



CYNTHIA VALÉRIA OLIVEIRA

**FORMIGAS EM PROCESSOS ECOLÓGICOS ÀS MARGENS
DO RIO PANDEIROS: PLANTADORAS DE FLORESTA OU
CORTADEIRAS DE ROÇA?**

LAVRAS-MG

2021

CYNTHIA VALÉRIA OLIVEIRA

**FORMIGAS EM PROCESSOS ECOLÓGICOS ÀS MARGENS DO RIO
PANDEIROS: PLANTADORAS DE FLORESTA OU CORTADEIRAS DE ROÇA?**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aplicada, área de concentração em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais em Ecossistemas Fragmentados e Agrossistemas, para obtenção do título de Mestre.

Prof.^a Dr.^a Flávia de Freitas Coelho

Orientadora

Prof.^a Dr.^a Carla Rodrigues Ribas

Coorientadora

Dr. Antônio César Medeiros de Queiroz

Coorientador

LAVRAS-MG

2021

**Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).**

Oliveira, Cynthia Valéria.

Formigas em processos ecológicos às margens do rio Pandeiros
: plantadoras de floresta ou cortadeiras de roça? / Cynthia Valéria
Oliveira. - 2021.

126 p. : il.

Orientador(a): Flávia de Freitas Coelho.

Coorientador(a): Carla Rodrigues Ribas, Antônio César
Medeiros de Queiroz.

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de
Lavras, 2021.

Bibliografia.

1. Mirmecologia. 2. Remoção de diásporos. 3. Etnoecologia. I.
Coelho, Flávia de Freitas. II. Ribas, Carla Rodrigues. III. Queiroz,
Antônio César Medeiros de. IV. Título.

CYNTHIA VALÉRIA OLIVEIRA

**FORMIGAS EM PROCESSOS ECOLÓGICOS ÀS MARGENS DO RIO
PANDEIROS: PLANTADORAS DE FLORESTA OU CORTADEIRAS DE ROÇA?
ANTS IN ECOLOGICAL PROCESSES ON THE MARGINS OF THE PANDEIROS
RIVER: FOREST PLANTERS OR FARMING CUTTERS?**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aplicada, área de concentração em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais em Ecossistemas Fragmentados e Agrossistemas, para obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 30 de abril de 2021.

Dra. Ana Gabriela Delgado Bieber (UESB)

Dr. Alexandre Schiavetti (UESC)

Prof.^a Dr.^a Flávia de Freitas Coelho

Orientadora

Prof.^a Dr.^a Carla Rodrigues Ribas

Coorientadora

Dr. Antônio César Medeiros de Queiroz

Coorientador

LAVRAS-MG

2021

Às formigas e aos outros seres que pereceram para a realização desta pesquisa e ao movimento “Velho Chico Vivo”, por sua brava luta contra a instalação de mais uma hidroelétrica no rio São Francisco.

Dedico

AGRADECIMENTOS

À minha mãe, Andréa e ao meu pai, Osvaldo, pela vida e por tudo que me ensinaram, por me estimularem ao estudo e ao trabalho e por se dedicarem a fazer o melhor possível, com amor. Por me acompanharem e apoiarem meu caminho, por nosso amor e por celebrarem como nossas as conquistas – elas são. À minha avó Abgail, pelo amor e pela força que me inspira mesmo hoje, na memória, onde segue me acompanhando pela vida. A Ian, meu bem e companheiro, por tanto amor e pela partilha da vida, pelo nosso compromisso em aprender sempre pelo diálogo e por nosso estímulo mútuo à beleza de criar. Pela tranquilidade e dedicação ao estudo e ao trabalho que você me inspira. Sou muito grata por sua valiosa contribuição científica para o segundo artigo. À Rita, Camile e ao João, por todo o amor e acolhimento na família, por todo o estímulo desde que nossos caminhos também se entrelaçaram, muito feliz me fazem.

À Carla Rodrigues Ribas, por tudo que compartilhamos até aqui. Sou muito grata por tudo que com você aprendi desde minha chegada ao laboratório, na iniciação científica, nas salas de aulas e na convivência pessoal. Eu te admiro como mulher, professora e cientista comprometida em dar sempre o melhor de si e em ensinar voos e autonomia a todo mundo que orienta e partilha a vida e o trabalho. Agradeço pela compreensão, tranquilidade, paciência e pelo rigor na boa medida com que você orientou este trabalho, sempre pelo diálogo. A meu coorientador Antônio César Medeiros de Queiroz, por sua contribuição inestimável ao longo de todo esse trabalho e de meu mestrado. Pela colaboração fundamental desde o delineamento amostral, pela identificação das formigas de ambos os artigos e nas análises estatísticas, e pela boa companhia. Muito me inspira seu jeito paciente, divertido, pé no chão e sempre cuidadoso de viver e fazer ciência. À Flávia de Freitas Coelho, pela gentileza em aceitar a orientação no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aplicada, e ao corpo docente, por todo o aprendizado dentro e fora de sala de aula. À Ellen, por seu trabalho tão zeloso e comprometido com a secretaria do PPGECO, por todo auxílio e por nos inspirar tranquilidade. À Clara Senna, pelo companheirismo, pelas valiosas trocas entre nossos trabalhos etnoecológicos na APA e pela oportunidade de rico aprendizado em sua coorientação. A Rafael Casarino, por sua contribuição na montagem das formigas. Aos membros da banca, Ana Gabriela Delgado Bieber e Alexandre Schiavetti, por prontamente aceitarem o convite de contribuir com nosso trabalho. Ao professor Miotello e aos colegas de classe, pelo aprendizado intenso e divertido sobre o Círculo de Bakhtin na disciplina no PPG em Linguística da Universidade Federal de São Carlos.

A Neilton e a toda a equipe do Instituto Estadual de Florestas que atua na Área de Proteção Ambiental do Rio Pandeiros, pela gentileza de nos acolher no alojamento e por nos acompanhar, junto com Jorge, na primeira travessia do rio Pandeiros para reconhecimento e marcação das áreas. À dona Bia, pela feitura dos nossos almoços sempre tão saborosos às margens do Pandeiros e pela indicação de participantes da pesquisa etnoecológica. À professora Gildete, pela grande ajuda nos primeiros contatos com a vila de Pandeiros e por nos apresentar ao Zé Padre, a quem também agradeço pela acolhida e pela prosa boa e profunda que partilhamos. Às pessoas de Pandeiros que confiaram e se dispuseram a partilhar parte de seu tempo e conhecimento participando de nossas entrevistas: sou profundamente grata. À Clara e Kairu, pela generosa contribuição na transcrição dos áudios gravados em campo. A Auri Tiago, artista de Montes Claros, pela doação de exemplares do seu livro “Antônio, o Sertão e a Formiga” para a Escola Estadual Doutor Tancredo de Almeida Neves de Pandeiros, a cuja direção e equipe pedagógica também agradecemos por todo auxílio e pela abertura a que contássemos a história do menino Antônio em atividade de leitura e discussão entre estudantes.

A todo mundo que trabalhou nas campanhas de campo: Carla Ribas, Clara Senna, Gabriela Bandeira, Mariana Rabello, Guilherme Alves, Kairu Feijó, Mateus Dias, Rafael Casarino, Ricardo Trotta. Meu profundo agradecimento pelo trabalho de cada um (a), pelas risadas, aventuras e prosas que partilhamos. À primeira equipe de campo, *Vingadoras do Cerrado*, por me tranquilizarem naquele momento intenso, por contribuírem para que tudo fosse o melhor possível e pela ótima experiência de um campo entre mulheres. À equipe da última campanha de campo, inspirada num boteco de beira-estrada da APA, *Acabou Fechou*: o encerramento desse ciclo não poderia ser mais divertido e rico em aprendizados junto à boa gente de Pandeiros. A todas (os) do Laboratório de Ecologia de Formigas, gente tão diversa e com quem tanto aprendi pelo trabalho e pela convivência, pelos estudos e pelas experiências que dividimos. À Companhia Energética de Minas Gerais (Cemig), pela bolsa de mestrado e por todo o financiamento das coletas de campo e materiais. A toda a equipe do projeto GT-611, que busca a melhor forma de tornar o rio Pandeiros novamente um rio livre.

Finalmente e retomando o percurso desses anos 10 anos de UFLA, à minha primeira orientadora, Rosana Vieira Ramos, e aos núcleos de estudos em agroecologia Guandu e Yebá, à Associação Brasileira de Estudantes de Engenharia Florestal e ao Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra: por fazerem ciência e luta em defesa da Vida e da justiça. Carrego suas marcas em quem sou e agradeço profundamente.

“Nestas terras, não assistimos à infância selvagem do capitalismo, mas sua decrepitude. O subdesenvolvimento não é uma etapa do desenvolvimento. É a sua consequência. O subdesenvolvimento da América Latina provém do desenvolvimento alheio e continua alimentando-o. Impotente pela sua função de servidão internacional, moribundo desde que nasceu, o sistema tem pés de barro. Quer identificar-se como destino e confundir-se com a eternidade. Toda memória é subversiva, porque é diferente, e também qualquer projeto de futuro. Obriga-se o zumbi a comer sem sal: o sal, perigoso, poderia despertá-lo. O sistema encontra seu paradigma na imutável sociedade das formigas. Por isso se dá mal com a história dos homens, pela frequência com que muda. E porque na história dos homens cada ato de destruição encontra sua resposta, cedo ou tarde, num ato de criação”.
(Eduardo Galeano em “As veias abertas da América Latina”)

RESUMO GERAL

Unidades de conservação de uso sustentável constituem excelente alternativa para conservação da natureza e das riquezas bioculturais das comunidades e territórios. Na Área de Proteção Ambiental (APA) do Rio Pandeiros, norte de Minas Gerais, coexistem rica comunidade biológica de transição Cerrado-Caatinga e comunidades camponesas e tradicionais. Ademais, recentes estudos pioneiros na América do Sul avaliam a viabilidade técnica e ecológica da remoção da pequena hidroelétrica do Pandeiros, afluente e berçário de peixes do São Francisco. Neste contexto, nosso primeiro artigo estudou a recolonização anual por formigas quanto à diversidade específica e remoção de diásporos em ambientes ripários do Pandeiros. Utilizamos armadilhas de queda epigêicas e coleta ativa com diásporos artificiais em oito transectos lineares de até 80 m, perpendiculares à água. Encontramos 29 gêneros e 113 morfoespécies de formigas, predominando generalistas e oportunistas; a taxa de remoção de diásporos e a parcela de formigas potencialmente removedoras foram baixas. Não encontramos variação entre estação seca e chuvosa para riqueza e composição de espécies, remoção de diásporos e cobertura de gramíneas; a outra variável ambiental, densidade de plantas lenhosas, aumentou na chuvosa. Observamos riqueza e composição diferenciadas com relação à distância da água, indicando o ecótono água-terra atuando como possível filtro ambiental para a recolonização por formigas. Assim, sugerimos medidas de revegetação da área após a eventual remoção da barragem, complementando esse processo ecológico da mirmecofauna, e novos estudos sobre a recolonização de formigas e seus processos ecológicos em ambientes ripários. No segundo artigo, caracterizamos o conhecimento ecológico local (CLE) sobre formigas, suas atividades e importâncias observadas e atribuídas por 24 habitantes de Pandeiros. Utilizamos índices etnoecológicos de consenso e destacamos o grupo das cortadeiras, especialmente a formiga-de-mandioca e rapa-rapa, seguidas da formiga-malagueta, todas com sinônimas. Além dessa abordagem clássica, para analisar uma entrevista com participante-chave aproximamos o dialogismo da filosofia da linguagem bakhtiniana da metodologia materialista histórico-dialética dos núcleos de significação. Cotejamos nossos resultados entre si e com dimensões do conhecimento científico relativo às formigas, à história e ao contexto socioambiental da APA e do sertão mineiro. Convergindo e aprofundando todos os resultados, vimos que as cortadeiras são o centro dinâmico e organizador do CEL mirmecológico em Pandeiros, ao seu redor orbitando outras etnoespécies em diferentes graus de concentração e dispersão do CEL. Acreditamos que seja pela grande interação entre cortadeiras e pessoas no trabalho agrícola e pelo impacto negativo sobre alimentos básicos da subsistência característica sertaneja, especialmente a mandioca. Finalmente, relacionando os artigos, identificamos uma distância decorrente de aparente desconhecimento: a remoção de diásporos por formigas não é facilmente observada e não integrou o CEL mirmecológico, ainda que seja um processo ecológico fundamental para dispersão de plantas, e o entendimento geral de formigas é negativamente associado à praga agrícola. Assim, ressaltamos a necessidade de construir formas participativas de diálogo e produção entre os conhecimentos científico e popular, viabilizar atividades conjuntas para valorizar e apreender novas dimensões do CEL da comunidade e partilhar o que temos aprendido com as pessoas e as formigas às margens do rio Pandeiros.

Palavras-chave: Mirmecologia. Remoção de diásporos. Etnoecologia.

GENERAL ABSTRACT

Conservation units for sustainable use are excellent alternative for preserving nature and biocultural richness of communities and territories. In the Pandeiros River Environmental Protection Area (EPA), north of Minas Gerais, a rich Cerrado-Caatinga transition biodiversity and peasant and traditional communities coexist. In addition, pioneering studies in South America evaluate the feasibility of removing the small hydroelectric plant at Pandeiros, an important affluent of São Francisco River. In this context, our first chapter studied the annual recolonization by ants regarding specific diversity and removal of diaspores in riparian environments of Pandeiros. We used epigeic pitfalls and active collection with artificial diaspores in eight linear transects of up to 80 m, perpendicular to water. We found 29 genera and 113 ant morphospecies, predominant generalists and opportunists; rate of removal of diaspores and potential removers ants were low. There was not variation between dry and rainy season for species richness and composition, removal of diaspores and grass cover; other environmental vegetation variable, plant density, increased in the rainy season. We observed variation on richness and composition in relation to the distance from water, indicating water-land ecotone acting as possible environmental filter for recolonization by ants. Thus, we suggest measures to revegetate the area after eventual dam removal, complementing this ecological mirmecofauna's process, and new studies about ants recolonization and their ecological processes in riparian environments. In the second chapter, we characterize the local ecological knowledge (LEK) about ants, their activities and importance observed and attributed by 24 inhabitants of Pandeiros. We used ethnoecological indices of participant's consensus and we highlighted the group of leaf-cutters, especially the "formiga-de-mandioca" (manioc-ant) and rapa-rapa, followed by the "formiga-malagueta" (fire-ant), all with synonyms. In addition to this classic approach, to analyze an interview with a key participant, we approach the dialogism of Bakhtinian's philosophy of language to the signification nuclei based on historical-dialectical materialism. We compare our results with scientific knowledge regarding ants, the history and socio-environmental context both of EPA and the Minas Gerais hinterland ("sertão"). Converging and deepening all the results, we saw that the leaf cutters ants are the dynamic and organizing center of the myrmecological LEK in Pandeiros, around it orbiting other ethnospecies in different degrees of concentration and dispersion. We believe that it is due to the great interaction between leaf cutters ants and people in agricultural work and the negative impact on staple foods of region's characteristic subsistence, especially manioc. Finally, relating the chapters, we identified a distance due to apparent ignorance: removal of diaspores by ants is not easily observed and has not integrated the myecological LEK, although it is a fundamental ecological process for plant dispersion; in fact, the general understanding of ants is negatively associated with agricultural pests. Thus, we emphasize the need to build participatory forms of dialogue and production between scientific and popular knowledge, enable joint activities to value and apprehend new dimensions of the community's LEK and share what we have learned with people and ants on the banks of the Pandeiros River.

Keywords: Myrmecology. Diaspore removal. Ethnoecology.

SUMÁRIO

	PRIMEIRA PARTE	12
1	INTRODUÇÃO GERAL	13
2	REFERENCIAL TEÓRICO	15
3	CONSIDERAÇÕES FINAIS	19
	REFERÊNCIAS	22
	SEGUNDA PARTE – ARTIGOS	25
	ARTIGO 1– RECOLONIZAÇÃO DE FORMIGAS E REMOÇÃO DE DIÁSPOROS EM AMBIENTES RIPÁRIOS: PREVISÕES PARA O DESCOMISSIONAMENTO DE PEQUENAS BARRAGENS	26
1	INTRODUÇÃO	29
2	METODOLOGIA	32
2.1	Área de estudo	32
2.2	Desenho experimental	34
2.3	Remoção de diásporos	35
2.4	Diversidade da assembleia de formigas	36
2.5	Cobertura de gramíneas e densidade de plantas lenhosas	37
2.6	Análise de dados	37
3	RESULTADOS	38
4	DISCUSSÃO	42
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
	REFERÊNCIAS	50
	ANEXO 1	56
	INTERLÚDIO	61
	ARTIGO 2– CONHECIMENTO ECOLÓGICO LOCAL SOBRE FORMIGAS NO SERTÃO MINEIRO	63
1	INTRODUÇÃO	67
2	METODOLOGIA	71
2.1	Caracterização socioambiental da área de estudo	71
2.2	Alguns pressupostos teóricos para a produção dos dados	73
2.3	Caminhos percorridos para a produção dos dados	76

2.4	Análises: produzindo reflexões etnoecológicas entre números e palavras	77
3	RESULTADOS	80
3.1	Perfil de participantes	81
3.2	Conhecimento ecológico local sobre formigas, suas atividades e classificação	83
3.3	Índices etnobiológicos e categorias de importância	87
3.4	Núcleos de significação da entrevista com o participante-chave	89
3.5	Síntese entre números e palavras: relacionando as abordagens	91
4	DISCUSSÃO	91
4.1	Perfil de participantes e da vila de Pandeiros	91
4.2	Conhecimento ecológico local sobre formigas, suas atividades e classificação	95
4.3	Índices etnobiológicos e categorias de importância	100
4.4	Núcleos de significação da entrevista com o participante-chave	101
4.5	Síntese entre números e palavras: relacionando as abordagens	111
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	111
	REFERÊNCIAS	113
	ANEXO 1	118
	ANEXO 2	121
	ANEXO 3	122
	ANEXO 4	125

PRIMEIRA PARTE

1 INTRODUÇÃO GERAL

Na legislação brasileira, as unidades de conservação (UCs) de uso sustentável almejam compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parte das riquezas naturais daquele território por parte dos povos e das comunidades que ali vivem e trabalham historicamente. Em Minas Gerais, a maior UC é a Área de Proteção Ambiental (APA) do Rio Pandeiros, que abrange a transição entre os biomas Cerrado e Caatinga no norte do estado, região em que o sertão mineiro se revela território diverso em culturas e modos de convivência com a natureza. Esta APA abrange toda a bacia hidrográfica do rio Pandeiros, legalmente constituído como rio de preservação permanente no estado de Minas em virtude de sua importância ecossistêmica na região, sendo afluente e berçário do rio São Francisco. Além das diversas pesquisas científicas já realizadas na APA e na bacia do Pandeiros, mais recentemente estudos pioneiros na América do Sul têm buscado avaliar a viabilidade e os benefícios ecológicos da remoção de uma pequena central hidrelétrica (PCH) localizada neste rio e desativada desde 2008.

Neste contexto inserido, nosso trabalho visa contribuir com os estudos de recolonização das formigas, já amplamente utilizadas na indicação ecológica, nos ambientes terrestres às margens do rio que poderá tornar a correr livre. Assim, após a apresentação do Referencial Teórico que embasa esta dissertação, nosso primeiro artigo abarca a avaliação do processo de recolonização ao longo do ano por formigas, quanto à diversidade de espécies epigéicas (de solo) e ao processo ecológico de remoção de diásporos vegetais (sementes e frutos). Além de avançar nos estudos sobre estes aspectos em ambientes ripários, visamos subsidiar o entendimento do cenário esperado para as tomadas de decisão quanto a estratégias de recuperação caso a remoção da barragem se efetive. Isto porque, até o presente momento, o processo de licenciamento ambiental de caráter inédito no Brasil está em (difícil) trâmite no estado de Minas Gerais e estudos em andamento com as comunidades ribeirinhas evidenciam a configuração de um conflito ambiental em torno dos interesses de remover ou não a barragem, fundado no receio de redução hídrica do Pandeiros e desabastecimento das comunidades.

Ademais, como aponta o Interlúdio entre os dois artigos – crônica de campo que aproxima as produções científica e literária, compreendemos a necessidade de as pesquisas ecológicas considerarem a relação íntima e inescapável entre ambientes e sociedades. Acreditamos que o diálogo com a comunidade do local em que pesquisamos, buscando seu envolvimento na construção científica, é fundamental e, assim, desenvolvemos no segundo

artigo nossa pesquisa sobre o conhecimento ecológico local de habitantes da comunidade de Pandeiros, localizada às margens do rio e da barragem, sobre as etnoespécies de formigas, suas atividades e importâncias que lhes são atribuídas. Buscamos investigar diversos aspectos desse conhecimento, adotando a abordagem etnoecológica mais clássica e buscando ainda construir um novo caminho metodológico, que pudesse trazer novos aportes a este campo interdisciplinar. Desse modo, aproximamos da Etnoecologia os estudos de filosofia da linguagem da tradição dialógica bakhtiniana e os estudos da psicologia histórico-cultural, em busca das significações que podem ser apreendidas nos diálogos que compartilhamos. Assim, os dois artigos se complementam sem o abandono de suas singularidades e importâncias próprias; a síntese de suas convergências e seus distanciamentos é abordada nas Considerações Finais que concluem a primeira parte dessa dissertação.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Deve o cientista limitar seu escopo, diante de uma história que ainda está por ser feita, mas que pode ser feita em um amanhã não distante?
(Milton Santos, 1988)

Desde o século XX, as ações do movimento conservacionista mundial têm se concentrado na criação de áreas naturais protegidas, visando a máxima conservação da biodiversidade, compreendida quase exclusivamente como máxima proteção de espécies biológicas (DIEGUES, 2005). Contudo, a globalização como nova dinâmica social imposta pelo modo de produção capitalista a todos os cantos da Terra deslegitima a concepção idealista de que ainda exista uma natureza apartada do mundo social, do que decorre que é impossível pensar em conservação da biodiversidade no mundo contemporâneo sem partir também dos fatores sociais que a condicionam (DIEGUES, 2005; SANTOS, 1992; TOLEDO; BARRERA-BASSOLS, 2015). Neste contexto, podemos e devemos falar em impactos das ações antrópicas, mas cada vez se torna mais explícita a invalidade da abstração de um ser humano genérico que degrada ou conserva (WALDMAN, 1992). Segundo o autor, é preciso aprofundar o entendimento sobre quem são – ou o que são – as causas desses impactos, em que constatamos que em geral não se dão a nível individual; são principalmente as corporações e aglomerados capitalistas que impõe a degradação aos ambientes e territórios, bem como às vidas humanas a eles associadas. Este processo se dá em nome de um desenvolvimento econômico desigual e ocorre facilitado ou mesmo por atribuição direta dos Estados – a serviço dos mesmos interesses de lucro e não da conservação da vida, pois que constituídos nesse modo de produção exploratório do ser humano e da natureza (SANTOS, 1992; WALDMAN, 1992; TOLEDO; BARRERA-BASSOLS, 2015). Por outro lado, são vastas na literatura científica as experiências que demonstram quem conserva a (s) natureza (s) ao conservar outros modos de existir no mundo e transformá-lo: as comunidades indígenas, tradicionais e camponesas, concentradas especialmente na América Latina, África e Ásia, periferias do mundo que salvaguardam importante memória biocultural da espécie humana (DIEGUES, 2005; SANTOS, 1992; TOLEDO; BARRERA-BASSOLS, 2015).

Diante deste cenário, as unidades de conservação (UCs) de uso sustentável emergem como excelente alternativa para a conservação conjunta da natureza e das riquezas bioculturais dos povos e das comunidades que trabalham esta natureza há décadas e séculos (BRASIL, 2000; DIEGUES, 2005; TOLEDO; BARRERA-BASSOLS, 2015). Segundo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) brasileiro, “o objetivo básico das Unidades de Uso Sustentável é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos

seus recursos naturais (BRASIL, 2000). No Brasil, a Área de Proteção Ambiental (APA) do Rio Pandeiros se destaca como maior UC do estado de Minas Gerais e busca conservar uma importante região de transição entre os biomas Cerrado e Caatinga (NUNES *et al.*, 2009). A APA é ainda uma das UC do sertão mineiro, historicamente constituído como território repleto de culturas e modos distintos de convivência com o ambiente, ainda que cada vez mais enraizado na dinâmica capitalista global, sendo uma zona de avanço de grandes projetos minerários, agrícolas e hidroelétricos no estado de Minas (MINAS GERAIS, 2018; ISA, 2020). Abrangendo a bacia hidrográfica do rio Pandeiros, um rio de preservação permanente em razão de sua importância ecossistêmica na região, a APA tem sido estudada por diversas áreas científicas (BETHONICO, 2009; DIAS; MOSCHINI; TREVISAN, 2017; SILVA *et al.*, 2020). Mais recentemente, estudos pioneiros na América do Sul têm buscado avaliar a viabilidade e os benefícios ecológicos da remoção de uma pequena barragem localizada naquele rio, uma antiga e desativada hidroelétrica de pequeno porte.

Neste contexto do monitoramento ambiental visando à regeneração de áreas após alterações, como as pesquisas no entorno da PCH do rio Pandeiros, os estudos de recolonização das formigas despontam, visto que tais insetos são amplamente utilizados na indicação ecológica (COSTA; RIBEIRO; CASTRO, 2010; RIBAS *et al.* 2012; SCHMIDT *et al.*, 2013). Um dos papéis ecológicos das formigas especialmente importante em paisagens modificadas por atividades antrópicas é a remoção de diásporos vegetais (ANJOS *et al.*, 2020; BIEBER *et al.*, 2014; RAIMUNDO *et al.*, 2004). O papel das formigas na dispersão de diásporos não-mirmecócóricos geralmente é complementar ao de vertebrados, como aves e pequenos mamíferos, sendo possível que o serviço de dispersão secundária realizado pelas formigas tenha maiores valores relativos em habitats perturbados ou em regeneração (ANJOS *et al.*, 2020). Pesquisando a dispersão secundária de diásporos não-mirmecócóricos nativos no cerrado de Itirapina, São Paulo, Christianini, Mayhé-Nunes e Oliveira (2007) já apontavam a importância das formigas na remoção de diásporos no solo savânico e que as interações entre formigas e diásporos podem ter efeitos relevantes e duradouros no destino de tais sementes de plantas, adaptadas à dispersão por vertebrados no Cerrado. Isso porque, quando houve remoção dos diásporos, as formigas os carregaram para distâncias que ampliavam as chances de sucesso da germinação e estabelecimento longe da zona de competição com a planta-mãe (CHRISTIANINI; MAYHÉ-NUNES; OLIVEIRA, 2007). Ademais, os autores realizaram experimento em casa de vegetação simulando a limpeza das sementes por formigas (retirando a parte carnosa do diásporo), tendo encontrado aumento na taxa e na velocidade de germinação

da maior parte das espécies vegetais estudadas, o que somado à redução dos ataques fúngicos a diásporos caídos evidencia a importância desse outro tipo de interação para a comunidade florística savânica, mesmo sem a efetivação da dispersão secundária (CHRISTIANINI; MAYHÉ-NUNES; OLIVEIRA, 2007; OLIVEIRA *et al.*, 1995). Apesar de tamanha importância e do potencial para regeneração de áreas a partir da dispersão de diásporos por formigas, há uma lacuna quanto aos estudos conjuntos da recolonização da diversidade destes insetos e da remoção de diásporos por eles realizadas em ambientes ripários tropicais impactados, que apresentam uma dinâmica de fluxos de inundação e podem abrigar uma biodiversidade característica.

Há ainda outro aspecto a ser observado no contexto da APA do Rio Pandeiros: as diversas comunidades humanas que ali habitam e que geralmente também estão intimamente associadas ao rio e aos seus afluentes, devido ao clima característico da região (MINAS GERAIS, 2018). Grande parte de tais comunidades rurais e tradicionais do interior da APA vive da agricultura, pecuária e extrativismo de subsistência, contexto em que é esperado o domínio da concepção de formiga e outros insetos são pragas a serem combatidas (BOMFIM *et al.*, 2016; MINAS GERAIS, 2018; POSEY, 1986). Assim, a construção de estratégias de conservação nessas áreas pode se beneficiar do estudo da relação construída entre quem vive e trabalha nesses territórios com a fauna de insetos, em especial com as formigas, visando transformações conjuntas sobre tal relação. Diante disso, a Etnoecologia se revela capaz de mediar o diálogo entre diferentes áreas do conhecimento científico e as sabedorias tradicionais, camponesas e locais (ALBUQUERQUE *et al.*, 2014; PRADO; MURRIETA, 2015; TOLEDO; BARRERA-BASSOLS, 2015). Assim, destaca-se estudo do chamado Conhecimento Ecológico Local (CEL), “um conjunto de conhecimentos sobre as relações entre as espécies e destas com o ambiente” (PRADO; MURRIETA, 2015), isto é, um “conjunto de repertórios de uma dada população sobre as condições ecológicas do meio em que vivem e suas diferentes implicações práticas”. Nesse campo das ciências etnobiológicas, a Etnoentomologia é o ramo preocupado com o conhecimento e usos de insetos em diferentes sociedades humanas – usos que vão desde alimentício e medicinal até ornamental e simbólico, dentre outros vários registrados (BOMFIM *et al.*, 2016; POSEY, 1986). Ainda que o conceito de inseto seja claramente definido pela ciência ocidental, é necessário destacar que entomologistas frequentemente estudam artrópodes aparentados, englobados nesta categoria por comunidades estudadas (BOMFIM *et al.*, 2016; POSEY, 1986). Ademais, é notável que os trabalhos focados nos conhecimentos tradicionais e locais acerca de grupos específicos de insetos - mesmo que

amplos e diversos, como as formigas, ainda sejam incipientes no Brasil. Assim, este é um campo a ser melhor explorado, pois como apontava Posey (1986), um dos pioneiros nos estudos etnoecológicos e etnoentomológicos no Brasil e na América Latina, os sistemas populares de conhecimento muitas vezes refletem a diversidade de maneiras em que o mundo natural pode ser ordenado, e isso pode fornecer informações detalhadas de etologia, de comunidades ecológicas, espécies úteis e da diversidade biológica, enriquecendo o conhecimento científico da área e valorizando os saberes locais e tradicionais (ALBUQUERQUE *et al.*, 2014; PRADO; MURRIETA, 2015; TOLEDO; BARRERA-BASSOLS, 2015).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Assim como os rios se alimentam das águas dos lençóis, das chuvas e de seus tributários e vão depois desaguar em outras águas, também são os caminhos da pesquisa científica. Tanto mais fundas são as águas que correm com longa história sobre profundos leitos, quanto fundas podem ser aquelas águas que são barradas e por um tempo se demoram em algum lugar. Seja como for, tendem à liberdade de se somar e fluir. Inspiradas no correr do rio Pandeiros e na dinâmica dos rios, buscamos aqui desaguar em uma síntese possível do todo deste trabalho.

Acompanhar o processo de remoção ou descomissionamento de barragens pode gerar valioso conhecimento sobre a resistência ou resiliência de diferentes ecossistemas e deve levar em conta as comunidades humanas que habitam historicamente tais territórios. É importante estudar cada caso e gerar subsídios para uma avaliação crítica e cautelosa do conjunto de impactos dessa medida de restauração de rios e ambientes ripários, sendo que casos pioneiros como da pequena central hidroelétrica (PCH) do rio Pandeiros são modelos valiosos. Diante do cenário de avaliação acerca da remoção da barragem da PCH do Pandeiros, nosso estudo sistematizado no primeiro artigo traz indícios importantes referentes aos ambientes terrestres mais próximos às margens da água.

Assim, no primeiro artigo investigamos o processo de recolonização anual por formigas em termos de diversidade de espécies e remoção de diásporos. Observamos a presença de formigas mais generalistas e oportunistas, o que somado à baixa taxa de remoção de diásporos e à presença de pequena parcela de formigas com potencial de remoção pode indicar a necessidade de medidas de intervenção humana para a revegetação da área após a eventual remoção da barragem. Contudo, destacamos que a interação entre formigas e diásporos por meio da limpeza da parte carnosa, ainda que não efetive a remoção pode trazer grandes benefícios à comunidade florística: reduz a chance de ataque fúngico e pode colaborar em maiores taxa e velocidade de germinação dessas sementes. Ou seja, o *pool* de formigas amostrado em nosso estudo pode desempenhar importante papel na revegetação da área, em complemento à dispersão primária por vertebrados e às medidas de recuperação da área degradada no entorno da PCH. Também observamos a diferenciação em termos de riqueza e composição da assembleia de formigas epigéicas com relação à distância do corpo d'água e acreditamos que isso possa indicar essa região de ecótono água-terra atuando como filtro ambiental para o processo de recolonização por formigas das áreas ripárias. Estudos sobre a

dinâmica das comunidades desses insetos sociais em ambientes ripários ainda são muito incipientes e necessários de serem aprofundados.

Em nosso segundo artigo, buscamos nos aprofundar sobre as formigas no contexto do conhecimento ecológico local de quem habita essas margens do rio Pandeiros, na vila de mesmo nome. Encontramos não só muitas etnoespécies, com distintas importâncias, como também indícios de um sistema local de agrupamento e classificação das formigas, além de um conhecimento mais concentrado sobre aspectos ecológicos e biológicos de algumas formigas, com grande destaque para as cortadeiras. Elas parecem constituir o centro dinâmico em torno do qual se organiza o conhecimento sobre formigas no local, servindo de base e parâmetro de comparações para revelar o conhecimento das outras espécies de formigas. Acreditamos que isso resulta da grande interação entre formigas cortadeiras e pessoas no trabalho com a terra e com os quintais e por seu impacto negativo potencial sobre gêneros alimentícios da subsistência, em especial a mandioca, que dá nome à etnoespécie mais conhecida (geralmente associada a *Atta spp.*).

Em nosso segundo artigo também buscamos confluir modos distintos de fazer a pesquisa etnoecológica, partindo de uma metodologia mais convencional a essa área científica e incorporando ainda uma aproximação da tradição dialógica do campo bakhtiniano de estudos de filosofia da linguagem com a metodologia dos núcleos de significação, fundamentada no materialismo histórico-dialético. Assim, elaboramos os núcleos de significação de uma entrevista com um dos participantes, participante-chave. Em seguida, cotejamos os núcleos de significação com o que obtivemos das demais entrevistas realizadas na área e com as dimensões do conhecimento científico relativo ao que encontramos: sobre as formigas citadas e sobre a dimensão histórica e socioambiental da APA do Rio Pandeiros e da região em que se insere, o sertão mineiro.

Desse modo, desaguamos na compreensão de que existe uma distância entre um dos principais objetos de estudo em nosso primeiro artigo, a remoção de diásporos, e o CEL que investigamos posteriormente. Essa distância resulta do aparente desconhecimento da comunidade de Pandeiros sobre tal processo ecológico desempenhado por formigas. A remoção de diásporos é um processo ecológico fundamental para a dispersão de espécies vegetais e as formigas são agentes importantes, muitas vezes complementares de aves e mamíferos – mas são estes os mais facilmente observados nessa atividade. Assim, ainda que tenham aparecido diversos aspectos do “trabalho” exercido pelas formigas, desde o corte de folhas até a construção de formigueiros, não distinguimos que esse processo da remoção de

sementes e frutos por formigas seja reconhecido pela comunidade de Pandeiros. O relato presente no Interlúdio corrobora essa conclusão, bem como muitas conversas vivenciadas nas campanhas de campo. Ou seja, acreditamos que existam duas respostas para a pergunta que intitula nosso trabalho: a comunidade de Pandeiros compreende as formigas como cortadeiras de roça, mas os estudos científicos desenvolvidos na área corroboram seu outro papel, como plantadoras de floresta. Assim, acreditamos que um próximo passo necessário seja construir formas participativas de diálogo e produção entre os conhecimentos científico e popular, atividades conjuntas em que possamos tanto apreender novas dimensões sobre o CEL da comunidade acerca do ambiente de vida quanto partilhar o que temos aprendido com as pessoas e as formigas das margens do rio Pandeiros.

Levantamentos etnoecológicos voltados à conservação e que efetivem o diálogo entre conhecimentos podem ser um dos passos da construção de outro caminho, em que nós cientistas busquemos não só conhecer como também colaborar ativamente na transformação da realidade, rumo à justiça e igualdade sociais e a um novo modo de viver nesse mundo tão rico em biodiversidade e culturas. Penso que buscar modos de contribuir para que o povo brasileiro, em Pandeiros ou em qualquer lugar do país, participe da construção científica, compreenda seus frutos como coletivos e valorize a Ciência, a Ecologia e as pesquisas, especialmente as que realizamos com dinheiro público, deve ser parte da nossa fundamentação ética como cientistas. Neste contexto global de aprofundamento da crise do capital, crise também ecológica, valorizar e aprender com o conhecimento dos povos e das comunidades em seus modos de pensar e agir sobre o mundo é mais necessário do que nunca e requer fazermos tanto a extensão universitária como a comunicação científica, inclusive dos frutos do encontro desses conhecimentos, em meios acadêmicos e populares. Mas se essa necessidade é inegável, vemos facilmente como tem sido dificultada pela lógica imposta à pós-graduação e pelos cortes de investimentos e desmonte da ciência e da universidade brasileiras, que aprofundam a precarização do trabalho científico no país. Nosso grande desafio então parece ser a busca de formas dialógicas e viáveis nas condições existentes sem perder o horizonte da criação de condições melhores, sempre evitando a mera transferência de conhecimento ou a postura demagógica e prepotente. Já há quem faça isso muito bem à serviço da manutenção do modo capitalista de produção, em que a prioridade é o lucro acima de tudo e de todos, tendo por base a exploração da classe trabalhadora, a visão utilitária da natureza e a negação da História. Outras devem ser as bases da construção científica em defesa da vida e da Terra.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino *et al* (ed.). Preface. In: ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino *et al* (ed.). **Methods and Techniques in Ethnobiology and Ethnoecology**. New York: Humana Press, 2014. p. v-vi.

ANJOS, Diego V.; LEAL, Laura C.; JORDANO, Pedro; DEL-CLARO, Kleber. Ants as diaspore removers of non-myrmecochorous plants: a meta-analysis. **Oikos**, v.129, n.6, p.775-786. June 2020.

BETHONICO, Maria. RIO PANDEIROS: território e história de uma área de proteção ambiental no norte de minas gerais. **Revista Acta Geográfica**, [S.L.], p. 23-38. Revista ACTA Geografica, 2009.

BRASIL. **Lei Nº 9.985/00 que institui o Sistema Nacional de Unidade de Conservação da Natureza**. Brasília. 2005.

BIEBER, A.G.D.; SILVA, P.S.D.; SENDOYA, S.F.; OLIVEIRA, P.S. Assessing the Impact of Deforestation of the Atlantic Rainforest on Ant-Fruit Interactions: A Field Experiment Using Synthetic Fruits. **PLoS One**, v. 9, n.2, 2014.

BOMFIM, B. L. S.; FONSECA FILHO, I. C.; FARIAS, J. C.; FRANÇA, S. M.; BARROS, R. F. M.; SILVA, P. R. R. Etnoentomologia em comunidade rural do cerrado piauiense. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 39, p. 189-205, 2016.

CHRISTIANINI, Alexander V.; MAYHÉ-NUNES, Antônio J.; OLIVEIRA, Paulo S. The Role of Ants in the Removal of Non-Myrmecochorous Diaspores and Seed Germination in a Neotropical Savanna. **Journal of Tropical Ecology**, v. 23, n. 3, pp. 343-351. May 2007.

COSTA, Cinthia B.; RIBEIRO, Sérgio P.; CASTRO, Paulo T.A. Ants as Bioindicators of Natural Succession in Savanna and Riparian Vegetation Impacted by Dredging in the Jequitinhonha River Basin, Brazil . **Restoration Ecology**, v.18, n.1, p.148-157. September 2010.

DIAS, L.C.C.; MOSCHINI, L.E. & TREVISAN, D.P. A Influência das Atividades Antrópicas na Paisagem da Área de Proteção Ambiental Estadual do Rio Pandeiros, MG – Brasil. **Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science**, v.6, n.2, p. 85-105, 2017.

DIEGUES, Antônio Carlos Santana. Sociobiodiversidade. In: FERRARO JUNIOR, Luiz Antônio (org.). **Encontros e caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores**. – volume 1. Brasília: MMA/DEA, 2005. 170 p.

ISA, Instituto Socioambiental (org.). **Unidades de Conservação no Brasil**. Disponível em: <https://uc.socioambiental.org/pt-br/arp/2823>. Acesso em: 29 set. 2020.

MINAS GERAIS. **Plano de Manejo – Área de Proteção Ambiental Estadual do Rio Pandeiros**. Encarte 1. Belo Horizonte, 2018. 180p.

NUNES, Yule Roberta Ferreira; AZEVEDO, Islaine Franciely Pinheiro; NEVES, Walter Viana; VELOSO, Maria das Dores Magalhães; SOUZA, Ricardo de Almeida; FERNANDES, G. Wilson. Pandeiros: o pantanal mineiro. **MG.Biota**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 4-16, jul. 2009.

OLIVEIRA, Paulo S.; GALETII, Mauro; PEDRONI, Fernando; MORELLATO, Patricia C. Seed Cleaning by *Mycocephurus goeldii* Ants (Attini) Facilitates Germination in *Hymenaeacourbaril* (Caesalpinaceae). **Biotropica**, v. 27, n. 4, pp. 518-522, Dec., 1995.

POSEY, Darrell Addison. Topics and issues in ethnoentomology with some suggestions for the development of hypothesis-generation and testing in ethnobiology. **J. Ethnobiol**, v. 6, n. 1, p. 99-120, Summer 1986.

PRADO, Helbert Medeiros; MURRIETA, Rui Sérgio Sereni. A Entoecologia em perspectiva: origens, interfaces e correntes atuais de um campo em ascensão. **Ambiente & Sociedade**, [S.L.], v. 18, n. 4, p. 139-160, dez. 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422asoc986v1842015>.

RAIMUNDO, R.L.G.; GUIMARÃES JR., P.R.; ALMEIDA-NETO, M.; PIZO, M.A. The Influence of Fruit Morphology and Habitat Structure on Ant-Seed Interactions: A Study with Artificial Fruits. **Sociobiology**, v. 44, n. 1, p. 1-10, 2004.

RIBAS, C. R.; CAMPOS, R. B. F.; SCHMIDT, F. A.; SOLAR, R. R. C. Ants as indicators in Brazil: a review with suggestions to improve the use of ants in environmental monitoring programs. **Psyche: A Journal of Entomology**, v. 2012, p. 1-23, 2012.

SANTOS, Milton. 1992: a redescoberta da natureza. **Estudos Avançados**, [S.L.], v. 6, n. 14, p. 95-106, abr. 1992. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-40141992000100007>.

SCHMIDT, Fernando A.; RIBAS, Carla R.; SCHOEREDER, José H. How predictable is the response of ant assemblages to natural forest recovery? Implications for their use as bioindicators. **Ecological Indicators**, v. 24, p. 158-166. 2013.

SILVA, Grazielle Santiago da; RABELO, Mariana Azevedo; CANEDO-JÚNIOR, Ernesto de Oliveira; RIBAS, Carla Rodrigues. Formigas removedoras de sementes apresentam potencial para auxiliar na regeneração de áreas impactadas. **MG.BIOTA**, Belo Horizonte, V.12, n.2,

jan./jun. 2020.

TOLEDO, V.M.; BARRERA-BASSOLS, N. **A memória biocultural:** a importância ecológica das sabedorias tradicionais. 1ª ed. São Paulo: Expressão Popular, 2015. 272 p.

WALDMAN, Maurício. Ecologia na perspectiva dos trabalhadores. In: WALDMAN, M. **Ecologia e lutas sociais no Brasil.** São Paulo: Contexto, p. 11-17, 1992. 126p.

SEGUNDA PARTE

ARTIGO 1**RECOLONIZAÇÃO DE FORMIGAS E REMOÇÃO DE DIÁSPOROS EM
AMBIENTES RIPÁRIOS: PREVISÕES PARA O DESCOMISSIONAMENTO DE
PEQUENAS BARRAGENS**

Artigo redigido conforme MANUAL DE NORMALIZAÇÃO E ESTRUTURA DE TRABALHOS ACADÊMICOS: TCCS, MONOGRAFIAS, DISSERTAÇÕES E TESES da Universidade Federal de Lavras, 3ª edição revista, atualizada e ampliada.

Oliveira, C.V.¹; Queiroz, A.C.M.¹; Ribas, C. R.²

¹Programa de Pós-graduação em Ecologia Aplicada, Departamento de Biologia, Setor de Ecologia e Conservação, Laboratório de Ecologia de Formigas, Universidade Federal de Lavras, Caixa Postal 3037, CEP 37200-000, Lavras – MG, Brasil.

²Departamento de Biologia, Setor de Ecologia e Conservação, Laboratório de Ecologia de Formigas, Universidade Federal de Lavras, Caixa Postal 3037, CEP 37200-000, Lavras – MG, Brasil.

RESUMO

Nas últimas décadas o descomissionamento e a remoção de barragens se destacam como ferramentas de restauração ecológica e medidas socioeconômicas, sendo fundamental a pesquisa sobre os impactos ecológicos dessa intervenção sobre rios, ambientes e territórios. O Brasil ainda não realizou uma remoção de barragem hidroelétrica, mas há estudos pioneiros na América do Sul na pequena central hidroelétrica (PCH) do rio Pandeiros, cuja bacia hidrográfica é abrangida pela Área de Proteção Ambiental do Rio Pandeiros, na transição Caatinga-Cerrado do norte de Minas Gerais. Para estudar a recolonização do meio terrestre em contextos de impactos, as formigas (Formicidae) se destacam: abundantes, sensíveis a modificações ambientais, de fácil amostragem e identificação. Assim, estudamos a recolonização por formigas quanto à diversidade de espécies e remoção de diásporos em áreas ripárias ao longo do ano. Para tanto, testamos: (i) como variam entre as estações seca e chuvosa: riqueza e composição de espécies de formigas, remoção de diásporos e as variáveis ambientais da vegetação, cobertura de gramíneas (CG) e densidade de plantas lenhosas (DPL); (ii) avaliamos a relação entre variáveis ambientais da vegetação e riqueza e composição de espécies e variáveis ambientais da vegetação e remoção de diásporos; (iii) o efeito da distância do corpo hídrico sobre riqueza e composição de espécies e sobre a remoção de diásporos. Amostramos em oito transectos lineares de até 80 m com pontos em escala geométrica perpendicular a partir da água (0 m). Às 8h, disponibilizamos em cada ponto amostral 50 diásporos artificiais, miçangas envolvidas por massa atrativa. Anotamos ao final da manhã quantos diásporos permaneceram e coletamos tanto as formigas que observamos removendo diásporos. Após, instalamos armadilhas de queda por 48 horas; realizamos a primeira triagem em campo e os armazenamos. Estimamos a CG (%) lançando um quadrante quatro vezes ao redor de cada ponto e a DPL pela contagem de plantas (sub) lenhosas com circunferência a altura do solo mínima de 5 cm, em parcela de 3m de raio com centro no ponto amostral. Em laboratório, triamos, montamos e morfoespeciamos as formigas ao menor nível taxonômico possível. Encontramos 29 gêneros e 113 morfoespécies, predominando formigas generalistas e oportunistas. A taxa de remoção de diásporos e potenciais formigas removedoras foram baixas. Não encontramos variação entre estações do ano para riqueza e composição de espécies, remoção de diásporos e cobertura de gramíneas; já a DPL aumentou na chuvosa. Encontramos relação, negativa, apenas entre CG tanto com riqueza como com remoção de diásporos e houve efeito de ambas as variáveis ambientais da vegetação sobre a composição de formigas; mas, a DPL não influenciou nem riqueza nem remoção de diásporos. Quanto à distância da água, a riqueza tem relação positiva e a composição se diferenciou, indicando o ecótono água-terra como possível filtro ambiental para recolonização por formigas; não houve efeito na remoção de diásporos. Assim, sugerimos medidas de revegetação da área após a eventual remoção da barragem, complementando esse processo ecológico da mirmecofauna, e destacamos a importância de mais estudos sobre a recolonização de formigas e seus processos ecológicos em ambientes ripários.

Palavras-chave: Mirmecofauna. Processos ecológicos. Remoção de barragens.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização da Área de Proteção Ambiental (APA) Estadual do Rio Pandeiros, no norte de Minas Gerais	31
Figura 2 – Visão aérea do reservatório da PCH Pandeiros e da lagoa que o margeia, no início da estação seca	32
Figura 3 – Distribuição dos oito transectos nos corpos hídricos, com localização da barragem do rio Pandeiros e das vilas rurais mais próximas	33
Figura 4 – Representação da transecção linear: pontos amostrais em escala geométrica e referência de 0 m na margem do corpo hídrico	34
Figura 5 – Detalhe de formiga interagindo com os diásporos artificiais, retirando parte do recurso atrativo que simula o arilo das sementes naturais.....	35
Figura 6 – Variação da densidade de plantas lenhosas entre as estações chuvosa e seca nas áreas amostradas às margens da PCH Pandeiros e da lagoa marginal	39
Figura 7 – Relações entre cobertura de gramíneas e riqueza de formigas e remoção de diásporos às margens da PCH Pandeiros e da lagoa marginal	39
Figura 8 – Efeitos das variáveis ambientais amostradas e da distância até o corpo hídrico sobre a composição de espécies da assembleia de formigas às margens da PCH Pandeiros e da lagoa marginal	40
Figura 9 – Efeito da distância (m) até o corpo hídrico sobre a riqueza de espécies de formigas coletadas às margens da PCH Pandeiros e da lagoa marginal	41

1 INTRODUÇÃO

Intervenções que modificam as comunidades bióticas podem levar à perda de funções e processos ecológicos associados à biodiversidade e vitais para a conservação da natureza, incluídas nesta as sociedades humanas. Dentre os impactos antrópicos, a hidroeletricidade é compreendida como fonte renovável de energia, mas sua expansão acarreta diversos impactos socioambientais, sendo necessária a construção de estratégias integradas para conservação e desenvolvimento (ANDERSON *et al.*, 2006; GERMAINE; LESPEZ, 2017; RICHTER *et al.*, 2010). Atualmente, destacam-se as pequenas centrais hidroelétricas (PCH), preconizadas como alternativa energética mais sustentável e que vêm sendo adotadas por países como China, Índia e Brasil (ABASSI; ABASSI, 2011). Grande parte dos países tropicais possui elevado potencial hidroelétrico e se caracteriza por extensos territórios, economias periféricas dependentes, grande biodiversidade e elevado grau de endemismo nos ambientes aquático e terrestre (RICHTER *et al.*, 2010; WINEMILLER *et al.*, 2016). Portanto, são fundamentais estudos para mitigação e recuperação destes ambientes, como a avaliação da manutenção de processos ecológicos realizados pela biodiversidade e estudos de recolonização em comunidades aquáticas e terrestres na área de influência de usinas hidroelétricas.

Especialmente em países centrais do capitalismo global, nas últimas décadas o descomissionamento e a remoção de barragens se destacam como ferramentas de restauração ecológica e como medidas socioeconômicas, sendo fundamental a pesquisa sobre os impactos ecológicos dessa intervenção sobre o rio (BEDNAREK, 2001). Assim, a autora desta revisão aponta que as remoções influenciaram alguns dos componentes ecossistêmicos mais importantes e, portanto, faz-se necessária a caracterização prévia para compreender os processos envolvidos nas respostas do rio e da comunidade biológica a ele associada. De modo semelhante à maioria dos países latino-americanos, o Brasil ainda não realizou nenhuma remoção de barragem hidroelétrica, mas estudos pioneiros na América do Sul estão sendo realizados na PCH do rio Pandeiros, em Minas Gerais, visando à caracterização e ao monitoramento do processo até a restauração, caso o descomissionamento se efetive.

Dentre os ambientes tropicais mais impactados, destacamos o Cerrado brasileiro por seu histórico de povoação humana e consequente fragmentação e perda de habitat (ALHO, 2020; GANEM; DRUMMON; FRANCO, 2013). Os impactos sobre este bioma são socioambientais e derivam da estrutura fundiária baseada em grandes propriedades e do modelo agroexportador

concentrador de renda, que avança tanto sobre as riquezas naturais como sobre a diversidade sociocultural da região (CAMPOS FILHO, 2010; CASTILHO; CHAVEIRO, 2010).

Dentre a rica biodiversidade tropical afetada pelas hidroelétricas e passível de ser avaliada em estudos de recolonização, no meio terrestre destacamos as formigas (Hymenoptera: Formicidae). As formigas constituem um grupo abundante em diversos habitats, são de fácil amostragem e identificação, são sensíveis a modificações ambientais e respondem rapidamente a distúrbios, sendo frequentemente utilizadas como indicadores ambientais em diferentes contextos de impactos, como a fragmentação de habitats (LEAL *et al.*, 2012; RIBAS *et al.*, 2012a; SCHMIDT *et al.*, 2013) e a mineração (RABELLO *et al.*, 2015; RIBAS *et al.*, 2012b). Também são utilizadas na avaliação da recolonização de ambientes em recuperação (COSTA; RIBEIRO; CASTRO, 2010; RIBAS *et al.* 2012b) e das mudanças naturais em comunidades, como a variação sazonal no Cerrado. A esse respeito, Belchior, Sendoya e Del-Claro (2016) apontam a estação chuvosa como a de maior diversidade e composição diferente de espécies e formigas, bem como a correlação entre a redução de gramíneas e a diminuição da riqueza de formigas epigéicas neste domínio.

As formigas também atuam na manutenção de processos ecossistêmicos, que podem apresentar mudanças significativas em sua magnitude e estabilidade em casos de declínio ou alteração da biodiversidade local, devido à perda de funções ecológicas exercidas pela mirmecofauna e por outros organismos (EDWARDS *et al.*, 2014; GRIFFITHS *et al.*, 2017; NAEEM *et al.*, 1999). Um dos papéis ecológicos das formigas especialmente importante em paisagens modificadas por atividades antrópicas é a remoção de diásporos vegetais (ANGOTTI *et al.*, 2018; ANJOS *et al.*, 2020; BIEBER *et al.*, 2014; RABELLO *et al.*, 2015; RAIMUNDO *et al.*, 2004). Estudando o processo de dispersão secundária de sementes nativas não-mirmecocóricas por formigas em área de Cerrado em Itirapina (São Paulo), Christianini, Mayhé-Nunes e Oliveira (2007) concluíram que tal processo pode ter efeitos relevantes e duradouros no destino da semente de plantas adaptadas à dispersão por vertebrados nessa savana. Isso porque a atividade mirmecocórica pode aumentar a taxa e velocidade de germinação da semente, reduzir a predação das mesmas devido ao distanciamento da planta-mãe e ajustar a direção dessa dispersão secundária, após a dispersão primária, mais longa, realizada por vertebrados. Mesmo sem a efetivação da remoção do diásporo, os resultados da interação entre formigas e diásporos também podem ser benéficos (CHRISTIANINI; MAYHÉ-NUNES; OLIVEIRA, 2007; OLIVEIRA *et al.*, 1995). Pesquisando os efeitos da interação entre formigas e frutos caídos de *Hymenaea courbaril* L., Oliveira *et al.* (1995) observaram que a

limpeza das sementes por formigas do gênero *Mycocepurus* foi benéfica, já que reduziu o ataque de fungos aos frutos sob a árvore-mãe, aumentou o sucesso germinativo em experimento em casa de vegetação e ainda permitiu que sementes viáveis permanecessem disponíveis por períodos mais longos para dispersores vertebrados. Christianini, Mayhé-Nunes e Oliveira (2007) também realizaram teste em casa de vegetação com sementes de seis espécies nativas do Cerrado e, para cinco delas, após simulação da limpeza efetuada por formigas, encontraram aumento de 35 a 77% da germinação, bem como aumento da velocidade de germinação. Quanto a variáveis ambientais importantes nesse processo, também no Cerrado, Rabello *et al.* (2018) evidenciaram a cobertura de gramíneas como fator chave para remoção de sementes por formigas, com menor remoção em áreas mais cobertas. No mesmo domínio, Christianini, Mayhé-Nunes e Oliveira (2012) encontraram maior número de interações entre formigas e diásporos de diferentes plantas nativas durante a estação chuvosa. Contudo, observamos que são poucos os estudos conjuntos da recolonização da diversidade de formigas e da remoção de diásporos por elas realizadas em ambientes ripários tropicais impactados.

Neste contexto, nosso objetivo é (i) avaliar como ocorre a recolonização por formigas em áreas ripárias no entorno de uma pequena central hidroeétrica ao longo do ano. Para isso, testamos como variam entre as estações de coleta (seca e chuvosa): a riqueza e a composição de espécies de formigas, a remoção de diásporos por formigas, a cobertura de gramíneas e a densidade de plantas lenhosas. Nossa hipótese é: (i) a riqueza de espécies de formigas, a remoção de diásporos e a cobertura de gramíneas são maiores na estação chuvosa; a composição de espécies de formigas difere, mas a densidade de plantas lenhosas não muda ao longo das estações. Outro objetivo foi (ii) avaliar a relação entre as variáveis ambientais da vegetação (cobertura de gramíneas e densidade de plantas lenhosas) e a riqueza e composição de espécies de formigas, bem como a relação entre as variáveis ambientais da vegetação e a atividade de remoção, para o qual hipotetizamos que: ii) áreas com maior cobertura de gramíneas e com menor densidade de plantas lenhosas apresentam menor riqueza de espécies de formigas e menor remoção de diásporos; a composição de espécies difere entre áreas com diferenças nestas variáveis ambientais da vegetação. Por fim, avaliaremos se há (iii) efeito da distância do corpo hídrico sobre a riqueza e composição de espécies e sobre a remoção de diásporos. Nossa hipótese é: (iii) quanto mais distante da margem da água, serão maiores a riqueza de espécies de formigas e a remoção de diásporos, com distinta composição da assembleia, devido às diferenças na cobertura de gramíneas e na densidade de plantas lenhosas.

2 METODOLOGIA

2.1 Área de estudo

O reservatório da Pequena Central Hidrelétrica (PCH) do rio Pandeiros ($15^{\circ}30'14''\text{S}$ $44^{\circ}45'26''\text{O}$) e a lagoa natural que o margeia localizam-se na região do médio São Francisco, em Januária, norte de Minas Gerais. O rio Pandeiros possui aproximadamente 145 km de extensão, sendo considerado um rio de preservação permanente desde 1992 (BETHONICO, 2009; MINAS GERAIS, 2004), especialmente por se caracterizar, com suas lagoas marginais, como importante berçário do São Francisco (DIAS; MOSCHINI; TREVISAN, 2017). De acordo com IGAM (2014), quase a totalidade da bacia hidrográfica do rio Pandeiros está protegida pela APA Pandeiros (Fig. 1), maior unidade de conservação no estado: são 431.401,14 hectares distribuídos entre os municípios de Bonito de Minas, Cônego Marinho e Januária (NUNES *et al.*, 2009).

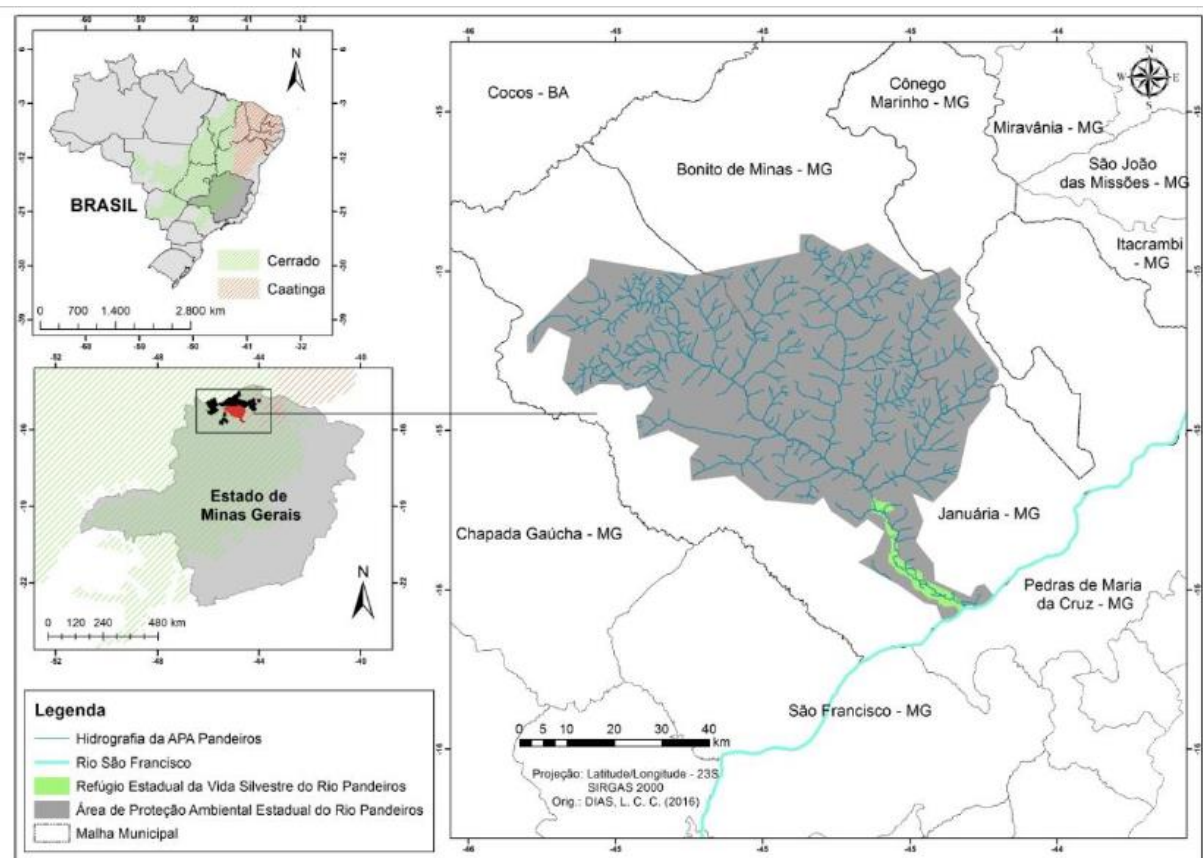


Figura 1. Localização da Área de Proteção Ambiental (APA) Estadual do Rio Pandeiros, no norte de Minas Gerais. (Fonte: Dias *et al.*, 2017).

Segundo a classificação de Köppen, o clima dominante da região da Área de Proteção Ambiental (APA) Pandeiros é o tropical de savana (Aw), com estações chuvosa (o ‘verão’; de outubro a março) e seca (o ‘inverno’; abril a setembro) bem demarcadas (DIAS; MOSCHINI; TREVISAN, 2017; WEATHER SPARK, 2020). As temperaturas médias na APA Pandeiros variam de 15,5°C a 26,4°C, com período mais quente entre outubro e fevereiro e temperaturas mínimas entre junho e julho (DIAS, MOSCHINI; TREVISAN, 2017). A umidade relativa do ar varia entre 56,8% a 82,6%, a precipitação média anual de 966 mm pode chegar até a 1.200 mm e o período chuvoso é responsável por 92% da precipitação anual da região (IGAM, 2014). A região se caracteriza por vegetação original e predominante de Cerrado em distintas fitofisionomias e em transição com Caatinga, apresentando ainda as matas de galeria em áreas ripárias, a mata seca e as veredas (NUNES *et al.*, 2009). De acordo com a nova delimitação do semiárido brasileiro, os três municípios da APA Pandeiros permanecem considerados integrantes da região de semiárido (BRASIL, 2005).

A PCH Pandeiros pertence à Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG), teve início de operação em 1958 e foi desativada em 2008 (SILVA, 2015; SILVA *et al.*, 2020). Apresenta comprimento de barragem de 180 m, altura máxima de 10,3 m e área de reservatório de 280 ha (SILVA, 2015). A lagoa estudada margeia o reservatório da PCH Pandeiros, é natural e conectada ao rio por um canal (Fig.2).



Figura 2. Visão aérea do reservatório da PCH Pandeiros e da lagoa que o margeia, no início da estação seca. (Foto: Diego Castro, 2019)

2.2 Desenho experimental

Realizamos quatro coletas em campo, divididas entre o período de seca (maio e agosto de 2019) e de chuvas (novembro de 2019 e fevereiro de 2020). Coletamos em oito transecções lineares, sendo quatro em áreas marginais ao reservatório da PCH (duas em cada margem) e quatro em áreas às margens da lagoa (Fig. 2). A distância mínima entre os transectos foi de 60 m, visando garantir a independência das amostras. Considerando as quatro coletas para todos os pontos amostrais dos oito transectos, foram 132 estações amostrais.

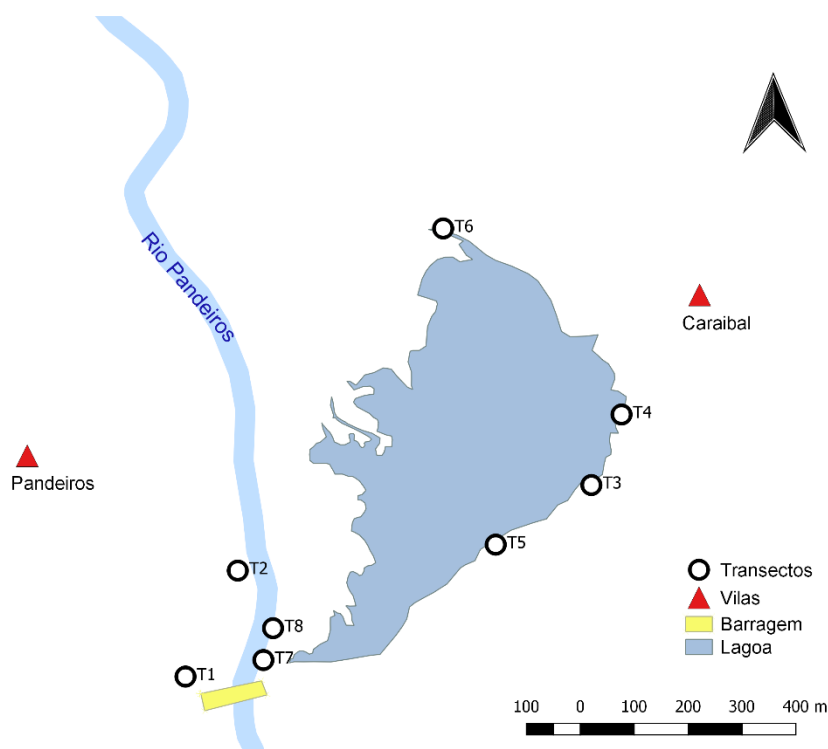


Figura 3. Distribuição dos oito transectos nos corpos hídricos, com localização da barragem do rio Pandeiros e das vilas rurais mais próximas.

Os pontos amostrais de cada transecto foram distribuídos em escala geométrica (5 m; 10 m; 20 m; 40 m; 80 m) a partir da margem com a água (Fig.3), referenciada como 0 m a partir de dados obtidos na primeira campanha de campo e georreferenciados. A distribuição em escala geométrica buscou testar o efeito do curso d'água de modo análogo ao teste de efeito de borda observado em fragmentos de cerrado (MENDONÇA *et al.*, 2015). O comprimento mínimo foi de 20 m em três transectos da barragem devido à limitação da área e à garantia de distância

mínima dos corpos hídricos; os outros cinco transectos foram de 80 m. Devido à flutuação do nível da água, alguns pontos amostrais alagaram e não puderam ser amostrados em todas as coletas, bem como eventuais pontos que secaram foram amostrados com referencial negativo ao zero. A distribuição dos transectos às margens dos dois corpos d'água, no contexto dos estudos prévios visando o eventual descomissionamento da PCH do rio Pandeiros, resultou das limitações descritas inerentes às áreas e da necessidade de um número viável de amostras.

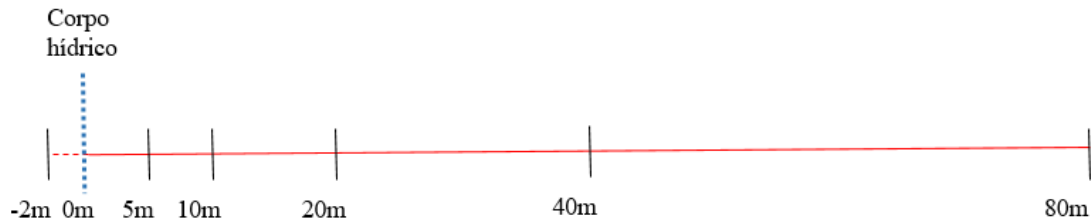


Figura 4. Representação da transecção linear: pontos amostrais em escala geométrica e referência de 0 m na margem do corpo hídrico.

2.3 Remoção de diásporos

Antes da instalação das armadilhas do tipo *pitfall*, disponibilizamos em cada ponto amostral 50 diásporos artificiais, isto é, miçangas de coloração alaranjada (para melhor visualização), com 0,03 g e 2 mm de diâmetro, envolvidas por uma massa atrativa para as formigas, simulando o arilo das sementes naturais (Fig. 5). Esta parte atrativa é composta por uma mistura homogênea de 75% de gordura vegetal hidrogenada, 4,8% de frutose, 0,5% de sacarose, 4,7% de glicose, 7% de caseína, 3% de carbonato de cálcio e 5% de maltodextrina e vem sendo usada em vários estudos para simular os diásporos dispersos por formigas (ANGOTTI et al., 2018; ANJOS et al., 2020; BIEBER et al., 2014; RABELLO et al., 2015; RAIMUNDO et al., 2004).

Distribuímos os diásporos sobre uma folha coletada de alguma planta do local, sempre seca a fim de evitar a interferência de possíveis compostos voláteis e o retorcimento da superfície foliar, que poderia resultar em movimentação das miçangas. Dispomos a folha com os diásporos no solo às 8:00 horas no primeiro ponto amostral de cada transecto e observamos por cinco minutos. Em seguida, repetimos este procedimento nos próximos pontos amostrais. Ao término do primeiro ciclo de cinco minutos no último ponto amostral, retornamos ao primeiro ponto para novo ciclo de observação. Realizamos cinco ciclos de observação por ponto

amostral, exceto em eventuais pontos com remoção completa dos diásporos antes do término dos cinco ciclos, mas garantindo a contagem do tempo das rodadas faltantes para este ponto. Anotamos ao final dos cinco ciclos quantos diásporos permaneceram não removidos. Para evitar que os diásporos fossem carregados por outros animais maiores, utilizamos uma proteção (gaiola) metálica com malha de 1,5 cm, que possibilitasse o acesso e remoção por formigas.



Figura 5. Detalhe de formiga interagindo com os diásporos artificiais, retirando parte do recurso atrativo que simula o arilo das sementes naturais.

Coletamos as formigas que removeram diásporos durante o ciclo de observação, levando-os ao menos para fora da área foliar, armazenando-as individualmente em microtubos com álcool 90%. Também coletamos aquelas observadas consumindo o recurso atrativo no local, isto é, que efetuaram a limpeza do diásporo sem removê-lo (Fig. 5). Registramos todas as formigas coletadas na planilha de coleta e, com etiquetas de identificação, diferenciamos as que removeram das que consumiram no local, bem como anotamos quaisquer observações pertinentes.

Assim como para as formigas amostradas com *pitfall*, realizamos a triagem, montagem e morfoespeciação, com auxílio de chave de identificação de gêneros presente em Baccaro *et al.* (2015).

2.4 Diversidade da assembleia de formigas

Após a observação de remoção de diásporos, instalamos em cada ponto amostral uma armadilha de queda do tipo *pitfall* no estrato epigéico (BESTELMEYER *et al.*, 2000) para coleta de formigas. As armadilhas continham uma solução com água, detergente e sal, e

permaneceram na área por 48 horas. Realizamos a primeira triagem de material ainda em campo e armazenamos em álcool 90%.

No Laboratório de Ecologia de Formigas da UFLA, realizamos a triagem, montagem e morfoespecação, buscando identificar ao menor nível taxonômico possível com validação por especialistas e com auxílio de chave de identificação de gêneros presente em Baccaro *et al.* (2015).

2.5 Cobertura de gramíneas e densidade de plantas lenhosas

Em cada coleta realizada estimamos a cobertura de gramíneas em porcentagem com auxílio de um quadrante de 0,25 x 0,25 m, dividido em quatro partes, lançado quatro vezes ao redor de cada ponto amostral de forma que abrangesse todo o entorno do ponto amostral.

Para cálculo da densidade de plantas lenhosas utilizamos o critério de inclusão de árvores e arbustos lenhosos e sublenhosos com circunferência a altura do solo (CAS) mínima de 5 cm. Medimos a densidade em parcela circular, de 3m de raio, tendo como centro cada ponto amostral.

Todas as coletas foram realizadas pela mesma pessoa e os dados foram registrados em planilha de campo específica.

Neste estudo, tais variáveis ambientais são importantes devido ao possível efeito de variação entre as estações seca e chuvosa no regime de vazão dos rios em áreas ribeirinhas e porque parte da comunidade vegetal original pode ter sido modificada com a construção da barragem.

2.6 Análise de dados

Para investigarmos nossa hipótese (i), verificamos se houve influência das diferentes estações (seca e chuvosa) sobre os atributos de assembleia avaliados (riqueza e a composição de espécies de formigas), remoção de diásporos e variáveis ambientais (cobertura de gramíneas e densidade de plantas lenhosas), por meio de modelos lineares generalizados mistos (GLMM), com adequada distribuição de erros, tendo o auxílio do pacote lme4 (BATES *et al.* 2015).

Nestes modelos, as variáveis resposta foram os atributos da assembleia, a remoção de diásporos e variáveis ambientais, as variáveis explicativas de efeito fixo foram as estações e as de efeito aleatório as coletas e transectos. Para avaliar se a composição de espécies diferiu entre as estações, fizemos análise de similaridade (ANOSIM), com índice de Jaccard e com auxílio do pacote *vegan* (OKSANEN *et al.* 2021).

Para analisar nossa hipótese (ii), sobre a relação entre os atributos da assembleia de formigas e remoção de diásporos com as variáveis ambientais, também utilizamos GLMM. Desta vez, utilizamos como variáveis resposta os atributos da assembleia de formigas e atividade de remoção, as variáveis explicativas de efeito fixo foram as variáveis ambientais e as de efeito aleatório, as coletas e transectos. Para investigar se a composição da assembleia diferiu influenciada pelas variáveis ambientais, efetuamos uma análise de redundância (RDA), também auxiliados pelo pacote *vegan*, utilizando composição como variável resposta e as variáveis ambientais como explicativas.

Em nossa hipótese (iii), também por meio de GLMM avaliamos o possível efeito da distância da margem dos cursos d'água sobre a riqueza e composição de espécies de formigas e sobre a remoção de diásporos. Para esta análise, novamente os atributos da assembleia e remoção foram as variáveis resposta, as explicativas de efeito fixo foram as distâncias da margem e as coletas e transectos consistiram nas variáveis de efeito aleatório. Como nem todos os transectos continham todas as distâncias da linha d'água, realizamos extrapolação. Todas as análises foram realizadas no software R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2021).

3 RESULTADOS

Nos quatro meses de coleta e em 132 estações de amostragem, registramos 29 gêneros e 113 morfoespécies (“spp.”) de formigas, obtidas tanto através da coleta ativa com remoção de diásporos quanto pela coleta passiva com armadilhas de queda (ANEXO 1). Registramos sete subfamílias, das quais se destacam Myrmicinae (11 spp.), Ponerinae, Formicinae, Dolichoderinae e Dorylinae (todas com quatro morfoespécies cada). Os principais gêneros de formigas coletadas por ambos os métodos de amostragem foram *Pheidole* (33 spp.), *Camponotus* (14 spp.) e *Solenopsis* (11 spp.). Exclusivamente na coleta passiva foram 17 os gêneros obtidos, sendo os principais *Cyphomyrmex* (6 spp.), *Pseudomyrmex* (5 spp.) e *Cephalotes* (3 spp.). Já as formigas que interagiram com os diásporos na coleta ativa pertencem a 12 gêneros, alguns dos quais também foram registrados na coleta passiva, sendo os principais

Pheidole, *Camponotus* e *Solenopsis*. Foram 48 as morfoespécies que interagiram com os diásporos removendo-os ou apenas consumindo o recurso atrativo (limpeza do diásporo), sendo que 25% interagiram de ambas as formas.

As morfoespécies que interagiram com os diásporos apenas limpando-os ao consumir sua camada atrativa diretamente no local somaram 33, com destaque para todas as morfoespécies amostradas dos gêneros *Crematogaster* (4 spp.), *Nylanderia* (2 spp.), *Cardiocondyla* (1 sp.), e parte das morfoespécies de *Pheidole* (14 spp.), *Solenopsis* (6 spp.), *Hylomyrma* (2 spp.), *Camponotus*, *Dorymyrmex*, *Ectatomma* e *Linepithema* (1 sp.). Três morfoespécies apenas removeram os diásporos, sem consumir a camada atrativa durante o experimento, sendo uma de cada gênero: *Camponotus*, *Pheidole* e *Pachycondyla* - esta última como a única representante do gênero. Finalmente, 12 morfoespécies interagiram de ambas as formas com os diásporos artificiais, a saber, *Pheidole* (4 spp.), *Solenopsis*, *Dorymyrmex* e *Ectatoma* (2 spp.) e *Camponotus* e *Labidus* (1 sp.).

Considerando o conjunto de 132 estações amostradas ao longo da pesquisa, a taxa média de remoção de diásporos foi de 16%. Do total de estações amostrais, 61 não apresentaram remoção dos diásporos e 32 não apresentaram apenas consumo da camada atrativa. Em 20 estações não observamos nenhuma interação entre formigas e diásporos (remoção do diásporo ou limpeza), não havendo ponto amostral que não registrasse pelo menos um evento de interação ao longo das coletas.

De modo a responder nosso primeiro objetivo, a respeito da variação entre as estações de coleta (seca e chuvosa), não houve diferença para a riqueza de espécies de formigas (G.L. = 130; F = 1,301; p = 0,372), a composição de espécies (R = -0,016; p = 0,953), a remoção de diásporos por formigas (G.L. = 130; F = 0,570; p = 0,529) e a cobertura de gramíneas (G.L. = 130; F = 0,720; p = 0,486). Já a densidade de plantas lenhosas diferiu entre as estações das coletas (G.L. = 125; F = 16,195; p = 0,001), sendo maior na estação chuvosa (Fig. 4).

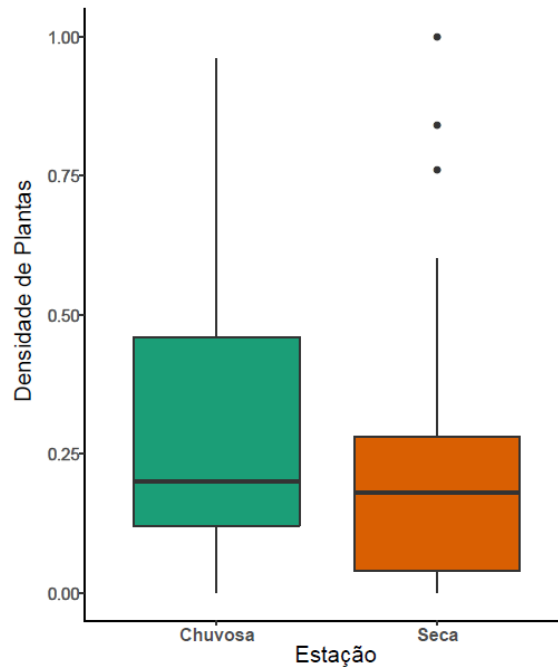


Figura 6. Variação da densidade de plantas lenhosas entre as estações chuvosa e seca nas áreas amostradas às margens da PCH Pandeiros e da lagoa marginal.

Em relação ao segundo objetivo, houve relação negativa entre a cobertura de gramíneas e riqueza de espécies de formigas (G.L. = 129; $F = 5,137$; $p = 0,025$; Fig. 5a) e entre gramíneas e remoção de diásporos (G.L. = 129; $F = 4,891$; $p = 0,029$; Fig. 5b).

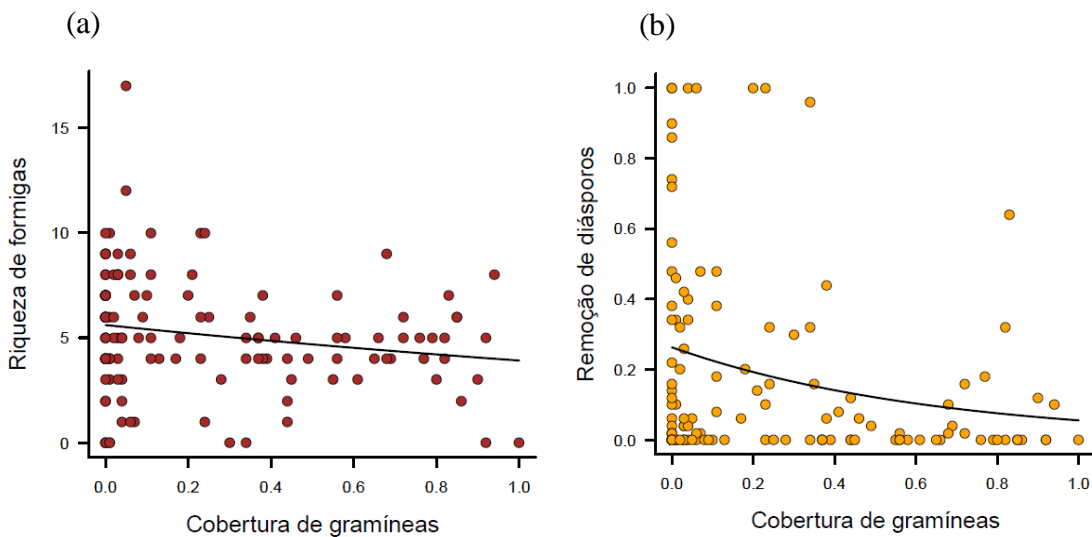


Figura 7. Relações entre cobertura de gramíneas e riqueza de formigas e remoção de diásporos às margens da PCH Pandeiros e da lagoa marginal. (a) Relação negativa entre cobertura de gramíneas e riqueza de espécies de formigas. (b) Relação negativa entre cobertura de gramíneas e remoção de diásporos por formigas.

A densidade de plantas lenhosas não apresentou relação com riqueza (G.L. = 129, $F = 2,964$; $p = 0,087$) ou remoção de diásporos (G.L. = 129; $F = 0,205$; $p = 0,651$). Por outro lado, vimos que tanto a cobertura de gramíneas quanto a densidade de plantas lenhosas influenciam as mudanças de composição da assembleia de formigas (Cobertura de gramíneas: G.L. = 124; $F = 5,394$; $p = 0,001$; Densidade de plantas lenhosas (G.L.=123 $F=2,812$; $p=0,001$; Fig. 6)

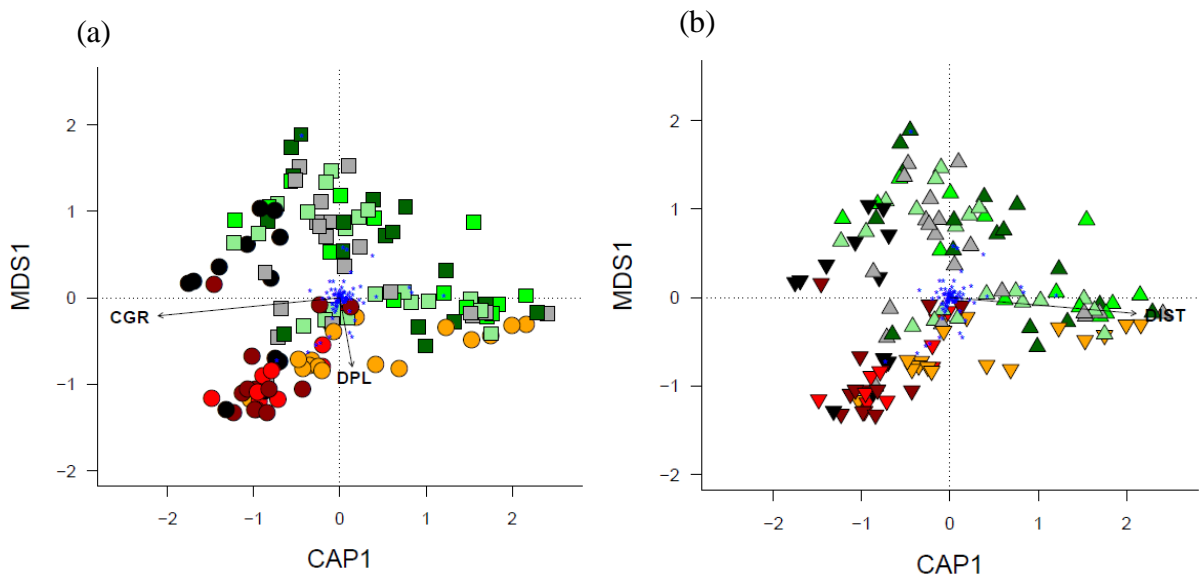


Figura 8. Efeitos das variáveis ambientais amostradas e da distância até o corpo hídrico sobre a composição de espécies da assembleia de formigas às margens da PCH Pandeiros e da lagoa marginal. (a) Influência da cobertura de gramíneas (CG) e da densidade de plantas lenhosas (DPL) sobre a composição de espécies de formigas. (b) Efeito da distância do ponto amostrado até o corpo hídrico sobre a composição de espécies de formigas.

Já com relação ao efeito da distância até o curso d'água, para o terceiro objetivo, a riqueza de espécies foi positivamente afetada pela distância (G.L. = 129; $F = 6,156$; $p = 0,014$, Fig. 7), mas a remoção não foi influenciada pela distância (G.L. = 129; $F = 2,950$; $p = 0,088$). A composição de espécies de formigas também foi influenciada pela distância (G.L.= 121; $F = 6,018$; $p = 0,001$; Fig. 6b).

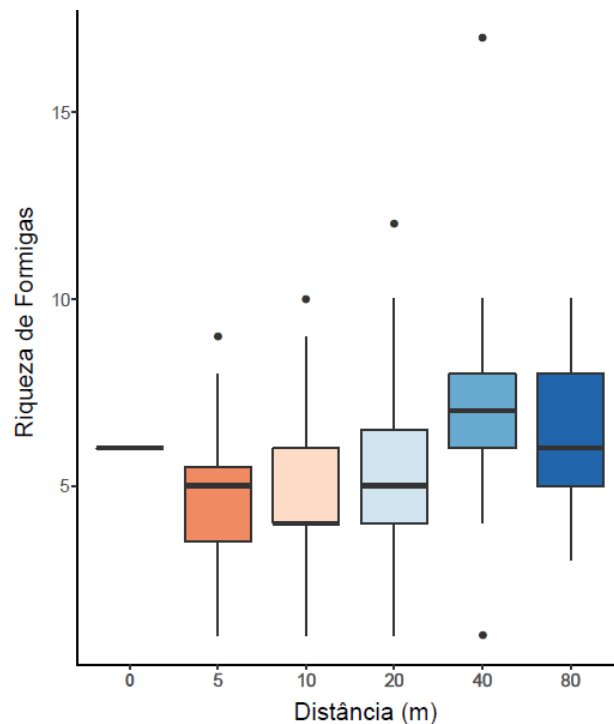


Figura 9. Efeito da distância (m) até o corpo hídrico sobre a riqueza de espécies de formigas coletadas às margens da PCH Pandeiros e da lagoa marginal.

4 DISCUSSÃO

Observamos que a recolonização por formigas em termos de diversidade e remoção de diásporos, em áreas ripárias no entorno da pequena central hidroelétrica do rio Pandeiros, não teve influência das estações. Apenas a cobertura de gramíneas demonstrou-se uma variável ambiental da vegetação importante tanto para riqueza de espécies como para a remoção de diásporos. Com relação à composição de espécies, as duas variáveis ambientais da vegetação foram relevantes. A respeito da distância da água, vimos que ela afeta a recolonização de ambientes ripários quanto à diversidade de formigas, uma vez que apresentou relação positiva com a riqueza, tendo a composição se diferenciado, mas não houve efeito da distância na remoção de diásporos. Os principais grupos de formigas coletadas tanto pelas armadilhas de queda como pela coleta ativa com diásporos artificiais são generalistas e amplamente distribuídos, evidenciando um possível conjunto reduzido de formigas removedoras de alta qualidade nas áreas amostradas. Apesar da baixa taxa média de remoção efetiva de diásporos, a limpeza da polpa atrativa se destacou, sendo essa interação comumente importante para sobrevivência e germinação dos diásporos naturais.

Em nosso estudo, a família mais rica em espécies, Myrmicinae, e os principais gêneros de formigas coletadas por ambos os métodos de amostragem (*Pheidole*, *Camponotus* e *Solenopsis*) são generalistas e amplamente distribuídos; assim, a distribuição da riqueza segue a proporção esperada para esses grupos de formigas, mais recorrentes no Brasil (BACCARO *et al.*, 2015). Segundo Christianini, Mayhé-Nunes e Oliveira (2012), em seu estudo avaliando a interação de formigas com diásporos naturais caídos em áreas de Cerrado, as formigas da subfamília Myrmicinae (com exceção da tribo Attini) são responsáveis por um grande número de interações por serem oportunistas quanto à alimentação, estando tais formigas onívoras provavelmente apenas aproveitando a disponibilidade da rica fonte de alimento encontrado. Quanto aos gêneros *Pheidole*, *Camponotus* e *Solenopsis*, também mais expressivos em pesquisas anteriores em distintas fisionomias do cerrado (CHRISTIANINI; MAYHÉ-NUNES; OLIVEIRA, 2007; LASTE *et al.*, 2018; QUEIROZ *et al.*, 2017) e em áreas de reabilitação no mesmo bioma (RABELLO *et al.*, 2015). Em áreas de Caatinga sob pressão antrópica, Leal *et al.* (2013) também destacaram esses três gêneros dentre o conjunto espécies que efetivaram a dispersão de sementes naturais mirmecocóricas. Diversas morfoespécies dos gêneros *Pheidole* e *Solenopsis* são pequenas e interagiram com os diásporos pelo consumo do recurso atrativo no local, ainda que em algumas ocasiões utilizassem a estratégia de recrutamento para também remover parte dos diásporos. *Pheidole* também foi o principal gênero em um estudo anterior de remoção de diásporos artificiais por formigas na região da PCH Pandeiros (SILVA *et al.*, 2020) e nos 28 estudos, em vários biomas do mundo, compilados na meta-análise sobre remoção de diásporos não-mirmecocóricos realizada por Anjos *et al.* (2020).

Com relação às formigas que apenas consumiram o recurso atrativo no local ou removeram o diásporo, Silva *et al.* (2020) relatam também os gêneros *Camponotus* e *Crematogaster* fazendo tal atividade para suprimento nutricional da colônia. Os autores apontam ainda que muitas vezes esse consumo sem remoção da semente ocorre devido à morfologia da mandíbula de tais espécies e aos seus hábitos alimentares. Christianini, Mayhé-Nunes e Oliveira (2007) também encontraram, no Cerrado e com sementes naturais, a limpeza da polpa ou arilo como interação mais frequente do que a dispersão, com o mesmo destaque para *Camponotus*, *Pheidole* e *Solenopsis* no consumo do recurso sem efetiva dispersão. Destacamos ainda que as formigas dos gêneros *Pheidole*, *Solenopsis* e *Crematogaster* são consideradas dispersoras de baixa qualidade (LEAL *et al.*, 2013) e em nosso estudo, a maior parte das morfoespécies de *Solenopsis* e todas as de *Crematogaster* apenas interagiram limpando o recurso atrativo dos diásporos.

Apenas três morfoespécies exclusivamente removeram os diásporos, efetivando a interação que pode ser compreendida como um proxy da dispersão. Não encontramos também muitos registros de presença e atividade de remoção de formigas removedoras de alta qualidade, como aquelas de maior tamanho corporal, por exemplo dos gêneros *Ectatomma* e *Odontomachus* (LASTE *et al.*, 2018; LEAL *et al.*, 2013; SILVA *et al.*, 2020). Na verdade, observamos baixa participação das formigas poneromorfas conhecidas por serem dispersoras de alta qualidade inclusive no Cerrado, já que registramos três morfoespécies de *Ectatomma* e uma morfoespécie de cada gênero a seguir: *Hypoconerina*, *Odontomachus* e *Pachycondyla* (CHRISTIANINI, 2015). Destes, apenas duas morfoespécies de *Ectatomma* e a *Pachycondyla* *sp.* removeram diásporos e acreditamos que a ausência de observação comprovada da remoção de diásporos por *Odontomachus* *sp.* e *Hypoconerina* *sp.* se deva às lacunas inerentes ao experimento de campo. Isto é, parece provável que tenha ocorrido remoção de diásporos por essas formigas durante os intervalos entre os ciclos de cinco minutos de observação em cada ponto e que não puderam ser confirmadas, havendo registros em nossas planilhas de campo que corroboram essa hipótese. Mesmo buscando o mínimo de barulho e pisoteio de serapilheira no retorno da dupla observadora aos pontos amostrais durante os ciclos em que os diásporos já estavam disponíveis no solo e protegidos de vertebrados, relatamos ocasiões em que formigas *Odontomachus* *sp.* se afastaram dos pontos amostrais, sem que houvesse captura de indivíduos diante da observação explícita da remoção de diásporos por tais insetos. Acerca das formigas poneromorfas, em que se destacam as subfamílias Ponerinae e Ectatomminae, é importante observar que, mesmo sendo carnívoras, frequentemente interagem com diásporos de plantas caídos ao solo e adaptados à dispersão por aves e mamíferos, sendo possível que isso expresse a coevolução destas formigas com as plantas com as quais interagem (CHRISTIANINI, 2015). O autor também registra que essas são formigas que tipicamente proporcionam uma dispersão de alta qualidade para as plantas, comumente removendo as sementes a distâncias maiores do que outras formigas, em especial sementes pequenas e ricas em lipídeos, como as que simulamos. Outras características benéficas para as plantas incluem o descarte da semente intacta na lixeira do ninho, onde podem germinar em boas condições após a retirada da polpa ou arilo, bem como o efeito do patrulhamento realizado por tais formigas ao reduzir o impacto de insetos herbívoros sobre as plântulas crescendo nos arredores dos ninhos (CHRISTIANINI, 2015). Apesar de tamanha importância, o autor registra a evidência de que as poneromorfas também são afetadas por perturbações antrópicas, com consequente redução no número, na intensidade e importância de suas interações com diásporos caídos ao solo, o que pode impactar na regeneração das plantas com as quais interagem. Assim, acreditamos que a baixa importância

relativa desse grupo de formigas de alta qualidade de remoção de diásporos em nossa investigação na APA do Rio Pandeiros reflita justamente a antropização das áreas amostradas, próximas a núcleos de habitações humanas e áreas de atividade agropecuária.

De fato, soma-se à evidência da baixa presença de formigas poneromorfas e dispersoras efetivas de alta qualidade a presença já relatada de formigas generalistas amplamente distribuídas e adaptadas a áreas que sofreram perturbações, fato preocupante devido à pouca redundância ecológica entre os dois grupos, visto que a perda das removedoras de alta qualidade dificilmente não é compensada pelas formigas que permanecem nestes locais impactados (CHRISTIANINI, 2015). Assim, em termos de remoção efetiva, somando o reduzido número de morfoespécies potencialmente removedoras (32% do total) e sua qualidade à baixa taxa de remoção geral (16%), observamos o risco de decréscimos populacionais ou extinções locais de espécies de formigas afetarem negativamente parte da comunidade vegetal (ALMEIDA *et al.*, 2013). Desse modo, nossos resultados se diferenciam dos obtidos por Silva *et al.* (2020) em áreas próximas ao rio Pandeiros, porém mais distantes da linha d'água: em seu estudo, 84% das espécies demonstraram serem potenciais removedoras e a taxa geral de remoção foi de 70%. Comparando com áreas antropizadas da Caatinga, nossos dados também se diferenciaram da taxa geral de dispersão encontrada por Leal *et al.* (2013), que foi de 72%. Ademais, ainda que considerando o papel geralmente complementar das formigas na dispersão de diásporos não-mirmecocóricos, é importante considerar que os diásporos de pequeno porte e as espécies arbustivas podem ser mais beneficiados pela atividade removedora da mirmecofauna, em comparação a diásporos maiores e de espécies arbóreas (ANJOS *et al.*, 2020). Os autores apontam ainda que é possível que o serviço de dispersão secundária realizado pelas formigas tenha maiores valores relativos em habitats perturbados ou em regeneração.

Por outro lado, destacamos que mesmo sem a efetivação da remoção do diásporo, os resultados da limpeza de diásporos naturais por formigas também podem ser benéficos para as plantas (CHRISTIANINI; MAYHÉ-NUNES; OLIVEIRA, 2007; OLIVEIRA *et al.*, 1995). Estudando os efeitos da interação entre formigas e frutos caídos da espécie vegetal amplamente distribuída no Brasil *Hymenaea courbaril* L., Oliveira *et al.* (1995) observaram que essa atividade de limpeza por formigas do gênero *Mycocepurus* foi benéfica, reduzindo o ataque fúngico aos frutos sob a árvore-mãe, elevando o sucesso germinativo em experimento em casa de vegetação e ainda permitindo que sementes viáveis permanecessem disponíveis para dispersores vertebrados no chão da floresta por mais tempo. Ademais, Christianini, Mayhé-Nunes e Oliveira (2007) também realizaram teste em casa de vegetação com sementes de seis espécies nativas do Cerrado e, para cinco delas, após o experimento simulando a limpeza por

formigas, verificaram aumento de 35 a 77% do sucesso da germinação, bem como aumento de sua velocidade. Assim, acreditamos que nossos resultados corroboram o que já apontavam esses autores: as formigas são de grande importância na remoção de diásporos no solo savânico e suas interações com diásporos podem ter efeitos relevantes e duradouros no destino de tais sementes de plantas, adaptadas à dispersão por vertebrados no Cerrado, mesmo que apenas pela limpeza da polpa ou arilo. Contudo, faz-se importante considerar o efeito do impacto antrópico sobre as distintas fisionomias do Cerrado, em especial nos ambientes ripários impactados que não constituem matas de galeria - como parte das áreas amostradas, e as potenciais alterações do *pool* de formigas presentes. Por isso, não é possível descartar a previsão de baixa possibilidade de recuperação vegetal natural das áreas, devido ao reduzido contingente de formigas removedoras e à baixa mirmecocoria; isso se torna especialmente preocupante após o possível descomissionamento da PCH, pois seus impactos podem se estender à comunidade biológica associada àquela comunidade vegetal ripária. Portanto, acreditamos na importância de estratégias de intervenção planejada de revegetação das áreas caso esse procedimento se efetive, em complementação à dispersão secundária potencial da mirmecofauna local.

Com relação à avaliação da variação entre as estações seca e chuvosa, apenas a densidade de plantas lenhosas apresentou relação, sendo maior na chuvosa. Acreditamos que isso se deva em parte à natureza dos nossos dados coletados, uma vez que fizemos a contagem da densidade de plantas lenhosas com circunferência a altura do solo mínima de 5 cm, incluindo assim muitas espécies herbáceas e semiarbusivas de rápido crescimento na época das chuvas, período em que finalizamos nossas coletas. Acreditamos que o fato que explica a cobertura de gramíneas não variar entre estações seja a permanência de partes secas de gramíneas nativas ou exóticas, visíveis e incluídas na estimativa com o quadrante mesmo quando já senescentes, pois ainda cobriam a superfície do solo.

Já quanto à relação entre as variáveis ambientais da vegetação e a assembleia de formigas, a relação entre cobertura de gramíneas e a riqueza de espécies de formigas foi negativa, diferentemente do encontrado por Belchior, Sendova e Del-Claro (2016) no Cerrado, próximo ao município de Uberlândia, Minas Gerais. Isso pode ocorrer devido à maior presença de gramíneas em ambientes mais abertos, isto é, em sua maioria mais próximos às margens dos corpos hídricos, com menor possibilidade de nidificação e permanência devido aos fluxos de inundação e alagamento e à menor diversidade de recursos para forrageamento, quando comparados aos ambientes mais distantes da linha d'água, mais arborizados. Acreditamos que se dê de modo semelhante à explicação para a menor remoção de diásporos em áreas mais

cobertas por gramíneas, tendo Rabello *et al.* (2018) encontrado dados semelhantes para três fisionomias do Cerrado no sul de Minas Gerais. Corroboramos também nossa hipótese da distinção da composição da assembleia de formigas em áreas com diferenças nas variáveis ambientais, tendo neste caso as duas variáveis influenciado a composição. Acreditamos que isso também ocorreu pela diferenciação entre os ambientes a partir da linha d'água e da diferenciação de habitats, com maior presença de arbustos e árvores e menor risco de inundações; por exemplo, espécies de formigas arborícolas ou parcialmente arbóreas também foram registradas nas armadilhas epigéicas mais distantes da água. Dessa forma, a dinâmica de inundação pode alterar a composição do conjunto de formigas, além de afetar as colônias de formigas que se instalam em períodos de menor vazão (IVES *et al.*, 2011; MILFORD, 1999).

Parte da explicação para o efeito da distância sobre a riqueza e a composição é semelhante, uma vez que as áreas mais distantes da linha d'água se diferenciavam das áreas mais às margens quanto à disponibilidade de recursos e às condições de instalação e permanência de ninhos. Assim, acreditamos que a dinâmica dos eventos de inundação possa ser considerada como um fator limitante, pois não há tempo suficiente para a colonização de espécies de formigas vindas das zonas mais distantes da linha d'água e possível efeito da perturbação da água, diferenças na composição do solo e disponibilidade de locais de nidificação adequados (ALMEIDA, 2020; IVES *et al.*, 2011; MILFORD, 1999). Diferentemente de nosso trabalho, em sua tese Almeida (2020) não encontrou diferenças na riqueza de formigas epigéicas entre as áreas marginais e interiores dos fragmentos de floresta atlântica que amostrou, mas a distância da linha d'água por nós amostrada foi maior. Almeida (2020) encontrou maior diferenciação apenas quanto à assembleia de formigas arborícolas na região de ecótono floresta-água em comparação ao interior. De modo semelhante, podemos inferir que existe uma diferenciação da mirmecofauna epigéica levantada em nosso trabalho nas zonas de ecótono, mais próximas à linha d'água, em relação às mais distantes.

Finalmente, quanto à dimensão da conservação da biodiversidade e o arcabouço legal em que se insere o rio Pandeiros e suas áreas marginais, acreditamos que seja válida uma breve discussão acerca da categoria de conservação estadual atribuída a este curso d'água, oficializada em 1992 e reafirmada em 2004, já após a instituição do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (BRASIL, 2000; BETHONICO, 2009). Isto é, o Pandeiros é considerado um rio de preservação permanente, o que na legislação mineira engloba “os cursos de água ou trechos destes com características excepcionais de beleza ou dotados de valor ecológico, histórico ou turístico, em ambientes silvestres naturais ou pouco alterados” (MINAS GERAIS, 2004).

Dentre outros objetivos presentes no artigo 2º, a Lei nº 15.082 dispõe que tal declaração visa a “manter o equilíbrio ecológico e a biodiversidade dos ecossistemas aquáticos e marginais”, englobando, portanto, as áreas ripárias neste arcabouço legal protetivo. Diante disso, observamos o contraste entre essa legislação específica e nossos achados nas áreas marginais amostradas, próximas a núcleos habitacionais e áreas de produção de agropecuária para subsistência. Ainda que esse impacto antrópico seja moderado, grande parte do conjunto de formigas presentes nas margens da PCH Pandeiros e da lagoa marginal dá indícios da redução de gêneros e espécies especialistas de habitat e mais sensíveis a distúrbios. Em termos de funções ecológicas associadas aos ecossistemas ripários, em especial a dispersão de sementes, essa perda e substituição de espécies da mirmecofauna pode ser prejudicial, potencialmente rompendo localmente interações coevolutivas entre plantas e formigas (CHRISTIANINI, 2015). Assim, considerando as evidências de que a dispersão secundária desempenhada pela mirmecofauna tenha maior peso relativo em habitats perturbados ou em regeneração e os registros da importância das formigas na dispersão efetiva de plantas no Cerrado (ANJOS *et al.*, 2020; CHRISTIANINI; MAYHÉ-NUNES; OLIVEIRA, 2007), reafirmamos nossa indicação de que medidas de recuperação da vegetação ripária sejam efetivadas visando à conservação da qualidade ecossistêmica e da biodiversidade às margens da PCH do rio Pandeiros e da lagoa marginal.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas áreas ripárias estudadas, a recolonização por formigas epigéicas em termos de diversidade de espécies e remoção de diásporos não foi influenciada pelas estações e apenas a riqueza e composição apresentaram efeito da distância da água. As principais formigas são generalistas e amplamente distribuídas, com reduzido conjunto de formigas removedoras de alta qualidade. Apesar da baixa taxa média de remoção efetiva de diásporos, a limpeza da polpa atrativa se destacou e pode contribuir na sobrevivência e germinação de diásporos naturais.

Como os estudos que acompanham o processo de remoção de barragens podem fornecer evidências valiosas sobre a resistência ou resiliência de diferentes populações, comunidades ou ecossistemas, incluindo as comunidades humanas que vivem em tais territórios, é necessário um exame crítico do conjunto de benefícios e impactos dessa medida para a melhor restauração de rios e ambientes ripários (BEDNAREK, 2001). Ainda que a bacia do rio Pandeiros seja

plenamente abrangida pela maior unidade de conservação do estado de Minas Gerais e apresente alta porcentagem (mais de 80%) de cobertura natural (NUNES *et al.*, 2009; SANTOS *et al.*, 2017), os impactos da eventual remoção da barragem da PCH do rio Pandeiros devem ser criteriosamente acompanhados devido aos efeitos nos ecossistemas aquático e ripários.

Desse modo, acreditamos que nosso estudo a respeito do potencial de recolonização das formigas epigéicas quanto à sua diversidade e à função ecológica de remoção de diásporos lançou luz a novos aspectos importantes de tal dinâmica de recolonização em ambientes ripários no Cerrado. A melhor caracterização do grau de impacto de tais ambientes, utilizando variáveis ambientais por exemplo, pode contribuir para o entendimento das diferenças nestes aspectos ecológicos investigados quando comparamos áreas com matas de galeria mais conservadas e áreas mais abertas naturalmente ou modificadas. Isto ocorre especialmente em contextos mais antropizados, como o caso das áreas aqui investigadas, próximas tanto da barragem hidroelétrica quanto de áreas de assentamentos humanos em distintas concentrações, que nessa região historicamente se associam fortemente às margens dos corpos d'água.

A presença de formigas mais generalistas e oportunistas, somada à baixa taxa de remoção de diásporos e à presença de pequena parcela de formigas com potencial de remoção pode indicar a necessidade de medidas de intervenção humana para a revegetação da área após a eventual remoção da barragem. A interação que se destacou, de limpeza da polpa atrativa dos diásporos, pode ser positiva para o destino de diásporos naturais e, ainda que a contribuição das formigas para a dispersão de plantas seja secundária frente a vertebrados, há evidências de que tenha maior peso relativo em habitats perturbados ou em regeneração, em especial no Cerrado.

Acreditamos ainda que os resultados que indicam a diferenciação, em termos de riqueza e composição da assembleia de formigas epigéicas com relação à distância do corpo d'água possa indicar a existência de uma região de ecótono, um possível filtro ambiental para a colonização desses ambientes pelas formigas (ALMEIDA, 2020). No contexto de ambientes savânicos e semiáridos, caso da APA do Rio Pandeiros, e no cenário global de alterações climáticas, novos estudos mais diretamente relacionados aos impactos de fluxos de inundações sobre a mirmecofauna e suas funções ecológicas podem trazer descobertas importantes para a compreensão dos ambientes ripários como ambientes singulares e uma potencial ação como filtros ambientais para estes organismos.

REFERÊNCIAS

- ABASSI, T.; ABASSI, S. A. Small hydro and the environmental implications of its extensive utilization. **Renew Sust Energ Rev.**, v. 15, p. 2134-2143, 2011.
- ALHO, Cleber J.R. Hydropower dams and reservoirs and their impacts on Brazil's biodiversity and natural habitats: A Review. **World Journal of Advanced Research and Reviews**, v. 06, n.03, p. 205–215. 2020.
- ALMEIDA, F.S.; MAYHÉ-NUNES, A.J.; QUEIROZ, J.M. The Importance of Poneromorph Ants for Seed Dispersal in Altered Environments. **Sociobiology**, v.60, n.3, p. 229-235. 2013.
- ALMEIDA, Maria Fernanda Brito de. **Formigas bioindicadoras em florestas ecotonais: A resposta da mirmecofauna a diferentes distúrbios ambientais**. Tese (Doutorado em Ecologia), Viçosa: UFV, 2020. 105p.
- ANDERSON, E. P.; PRINGLE, C.M.; ROJAS M. Transforming tropical rivers: an environmental perspective on hydropower development in Costa Rica. **Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.**, v. 16, p. 679–693, 2006.
- ANGOTTI, M.A.; RABELLO, A.M.; SANTIAGO, G.S.; RIBAS, C.R. Seed removal by ants in Brazilian savanna: optimizing fieldwork. **Sociobiology**, v.65, n.2, p. 155-161, 2018.
- ANJOS, Diego V.; LEAL, Laura C.; JORDANO, Pedro; DEL-CLARO, Kleber. Ants as diaspore removers of non-myrmecochorous plants: a meta-analysis. **Oikos**, v.129, n.6, p.775-786. June 2020.
- BACCARO, Fabrício B; FEITOSA, Rodrigo M.; FERNANDEZ, Fernando; Fernandes, Itanna O.; IZZO, Thiago J; SOUZA, Jorge L. P. de; SOLAR, Ricardo. **Guia para os gêneros de formigas do Brasil**. Manaus: Editora INPA, 2015. 388 p.
- BATES, D.; MÄCHLER, M.; BOLKER, B.; WALKER, S. Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. **Journal of Statistical Software**, v. 67, 2015.
- BEDNAREK, A.T. Undamming Rivers: a Review of the Ecological Impacts of Dam Removal. **Environmental Management.**, v. 27, p. 803-814, New York, 2001.
- BELCHIOR, Ceres; SENDOYA, Sebastián F.; DEL-CLARO, Kleber. Temporal Variation in the Abundance and Richness of Foliage-Dwelling Ants Mediated by Extrafloral Nectar. **PLoS One**, v.1, n.7. July 20, 2016.
- BESTELMEYER, B. T.; AGOSTI, D.; ALONSO, L. E.; BRANDÃO, C. R. F.; BROWN JR, W. L.; DELABIE, J. H. C. & SILVESTRE, R. 2000. Field techniques for the study of ground-

living ants: an overview, description, and evaluation. In: AGOSTI, D.; MAJER, J. D.; ALONSO, L. E. & SCHULTZ, T. eds. **Ants: standart methods for measuring and monitoring biodiversity**. Washington, Smithsonian Institution. p.122-144, 2000.

BETHONICO, Maria. RIO PANDEIROS: território e história de uma área de proteção ambiental no norte de minas gerais. **Revista Acta Geográfica**, [S.L.], p. 23-38. Revista ACTA Geografica, 2009.

BIEBER, A.G.D.; SILVA, P.S.D.; SENDOYA, S.F.; OLIVEIRA, P.S. Assessing the Impact of Deforestation of the Atlantic Rainforest on Ant-Fruit Interactions: A Field Experiment Using Synthetic Fruits. **PLoS One**, v. 9, n.2, 2014.

CAMPOS FILHO, Romualdo Pessoa. Um olhar geopolítico sobre a água no Cerrado: apontamentos para uma preocupação estratégica. In: PELÁ, Márcia; CASTILHO, Denis (orgs.) **Cerrados: perspectivas e olhares**. Goiânia : Editora Vieira, 2010. 182p.

CASTILHO, Denis; CHAVEIRO, Eguimar Felício. Por uma análise territorial do Cerrado. In: PELÁ, Márcia; CASTILHO, Denis (orgs.). **Cerrados: perspectivas e olhares**. Goiânia: Editora Vieira, 2010. 182p.

CHRISTIANINI, Alexander V. Dispersão de sementes por poneromorfas. In: DELABIE, Jacques H.C.; FEITOSA, Rodrigo M.; SERRÃO, José Eduardo; MARIANO, Cléa S.F.; MAJER, Jonathan D. (eds). **As formigas poneromorfas do Brasil**. 1ª ed. Ilhéus: EDITUS - Editora da Universidade Estadual de Santa Cruz, p. 345-360, 2015.

CHRISTIANINI, Alexander V.; MAYHÉ-NUNES, Antônio J.; OLIVEIRA, Paulo S. The Role of Ants in the Removal of Non-Myrmecochorous Diaspores and Seed Germination in a Neotropical Savanna. **Journal of Tropical Ecology**, v. 23, n. 3, pp. 343-351. May 2007.

CHRISTIANINI, Alexander V.; MAYHÉ-NUNES, Antônio; OLIVEIRA, Paulo S. Exploitation of Fallen Diaspores by Ants: Are there Ant-Plant Partner Choices? **Biotropica**, v.44, n.3, p 360-367, 2012.

COSTA, C.B.; RIBEIRO, S.P. & CASTRO, P.T.A. Ants as Bioindicators of Natural Succession in Savanna and Riparian Vegetation Impacted by Dredging in the Jequitinhonha River Basin, Brazil. **Restor. Eco.**, v. 18, n. S1, p. 148-157, 2010.

COSTA, Cinthia B.; RIBEIRO, Sérgio P.; CASTRO, Paulo T.A. Ants as Bioindicators of Natural Succession in Savanna and Riparian Vegetation Impacted by Dredging in the Jequitinhonha River Basin, Brazil . **Restoration Ecology**, v.18, n.1, p.148-157. September 2010.

DIAS, L.C.C.; MOSCHINI, L.E. & TREVISAN, D.P. A Influência das Atividades Antrópicas na Paisagem da Área de Proteção Ambiental Estadual do Rio Pandeiros, MG –

Brasil. **Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science**, v.6, n.2, p. 85-105, 2017.

EDWARDS, F.A.; EDWARDS, D.P.; LARSEN, T.H.; HSU, W.W.; BENEDICK, S.; CHUNG, A.; VUN KHEN, C.; WILCOVE, D.S.; HAMER, K.C. Does logging and forest conversion to oil palm agriculture alter functional diversity in a biodiversity hotspot? **Anim. Conserv.**, v. 17, p. 163–173, 2014.

GANEM, Roseli Senna; DRUMMON, José Augusto; FRANCO, José Luiz de Andrade. Conservation policies and control of habitat fragmentation in the Brazilian Cerrado biome. **Ambiente & Sociedade**, v. XVI, n. 3, p. 99-118, São Paulo; Jul.-set. 2013.

GERMAINE, M.-A & LESPEZ, L. The Failure of the Largest Project to Dismantle Hydroelectric Dams in Europe? (Sélune River, France, 2009-2017). **Water Altern.**, v.10, n.3, p. 655-676, 2017.

GRIFFITHS, H. M.; ASHTON, L.A.; WALKER, A.E.; HASAN, F.; EVANS, T.A.; EGGLETON, P.; PARR, C.L. Ants are the major agents of resource removal from tropical rainforests. **J Anim Ecol.**, v.87, p. 293–300, 2018.

IGAM, Instituto Mineiro de Gestão das Águas. **Relatório Anual: Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica Rio Pandeiros – SF9**. Volume IB. Belo Horizonte: Igam, 2014. 531 p.

IGAM, Instituto Mineiro de Gestão das Águas. **Relatório técnico do período chuvoso 2019-2020**. 26 p. Belo Horizonte: Igam, 2020.

IVES, C.D.; HOSE, G.C.; NIPPERESS, D.A.; TAYLOR, M.P. The influence of riparian corridor width on ant and plant assemblages in northern Sydney, Australia. **Urban Ecosyst**, v. 14, p. 1–16, 2011.

LASTE, Keila Caroline Dalle; DURIGAN, Giselda; ANDERSEN, Alan N. Biodiversity responses to land-use and restoration in a global biodiversity hotspot: Ant communities in Brazilian Cerrado. **Austral Ecology**, v.44, n.2. November 2018.

LEAL, I.R.; FILGUEIRAS, B.K.C.; GOMES, J.P.; IANNUZZI, L.; ANDERSEN, A.N. Effects of habitat fragmentation on ant richness and functional composition in Brazilian Atlantic forest. **Biodivers. Conserv.**, v. 21, p.1687–1701, 2012.

LEAL, L. C., ANDERSEN, A. N. & LEAL, I. R. Anthropogenic disturbance reduces seed-dispersal services for myrmecochorous plants in the Brazilian Caatinga. **Oecologia**, v. 174, p. 173–181, 2013.

MENDONÇA, Augusto H.; RUSSO, Cibele Russo; MELO, Antônio C.G.; DURIGAN, Giselda. Edge effects in savanna fragments: a case study in the cerrado. **Plant Ecology & Diversity**, v.8, n.4, p. 493-503. 2015.

MILFORD, E.R. Ant Communities in Flooded and Unflooded Riparian Forest of the Middle Rio Grande. **The Southwestern Naturalist**, v. 44, n. 3, p. 278-286, 1999.

MINAS GERAIS. **Lei nº 15.082, de 27 de abril de 2004 que dispõe sobre rios de preservação permanente e dá outras providências**. 2004.

NAEEM, S.C.; CHAPIN III, F.S.; COSTANZA, R.; EHRLICH, P.R.; GOLLEY, F.B.; HOOPER, D.U.; LAWTON, J.H.; O'NEILL, R.V.; MOONEY, H.A.; SALA, O.E.; SYMSTAD, A.J.; TILMAN, D. Biodiversity and Ecosystem Functioning: Maintaining Natural Life Support Processes. **Issues in Ecology, Ecological Society of America**, v.4, p. 1-14, 1999.

NUNES, Yule Roberta Ferreira; AZEVEDO, Islaine Franciely Pinheiro; NEVES, Walter Viana; VELOSO, Maria das Dores Magalhães; SOUZA, Ricardo de Almeida; FERNANDES, G. Wilson. Pandeiros: o pantanal mineiro. **MG.Biota**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 4-16, jul. 2009.

OKSANEN, J.; BLANCHET, F. G.; FRIENDLY, M.; KINDT, R.; LEGENDRE, P.; MCGLINN, D.; MINCHIN, P. R.; O'HARA, R. B.; SIMPSON, G. L.; SOLYMOS, P.; STEVENS, M. H. H.; SZOECS, E.; Wagner, H. **Vegan: community ecology package**. R package version 4.0.4, 2021. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>.

OLIVEIRA, Paulo S.; GALETII, Mauro; PEDRONI, Fernando; MORELLATO, Patricia C. Seed Cleaning by *Mycocepurus goeldii* Ants (Attini) Facilitates Germination in *Hymenaeacourbaril* (Caesalpinaceae). **Biotropica**, v. 27, n. 4, pp. 518-522, Dec., 1995.

PHILPOTT, S.M.; PERFECTO, I.; ARMBRECHT, I.; PARR, C.L. Ant Diversity and Function in Disturbed and Changing Habitats. In: **Ant Ecology**. Oxford University Press. p. 137-156, 2010.

QUEIROZ, A.C.M.; RABELLO, A.M.; BRAGA, D.L.; SANTIAGO, G.S.; ZURLO, L.F.; PHILPOTT, S.M.; RIBAS, C.R. Cerrado vegetation types determine how land use impacts ant biodiversity. **Biodivers. Conserv.**, p. 1-18, 2017.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. **The R Project for Statistical Computing**, version 4.0.4. 2021.

RABELLO, A.M.; PARR, C.L.; QUEIROZ, A.C.M.; BRAGA, D.L.; SANTIAGO, G.S.; RIBAS, C.R. Habitat attribute similarities reduce impacts of land-use conversion on seed removal. **Biotropica** v.50, n.1, p. 39-49, 2018.

RABELLO, A.M.; QUEIROZ, A.C.M.; LASMAR, C.J.; CUISSI, R.G.; CANEDO-JÚNIOR, E.O.; SCHMIDT, F.A.; RIBAS, C.R. When is the best period to sample ants in tropical areas impacted by mining and in rehabilitation process? **Insect. Soc.**, v. 62, p. 227–236, 2015.

RAIMUNDO, R.L.G.; GUIMARÃES JR., P.R.; ALMEIDA-NETO, M.; PIZO, M.A. The Influence of Fruit Morphology and Habitat Structure on Ant-Seed Interactions: A Study with Artificial Fruits. **Sociobiology**, v. 44, n. 1, p. 1-10, 2004.

RIBAS, C. R.; CAMPOS, R. B. F.; SCHMIDT, F. A.; SOLAR, R. R. C. Ants as indicators in Brazil: a review with suggestions to improve the use of ants in environmental monitoring programs. **Psyche: A Journal of Entomology**, v. 2012, p. 1-23, 2012a.

RIBAS, C.R., SCHMIDT, F.A., SOLAR, R.R.C., CCAMPOS, R.B.F., Valentim, C.L. and Schoederer, J.H. Ants as Indicators of the Success of Rehabilitation Efforts in Deposits of Gold Mining Tailings. **Restor. Eco.**, v.20, p. 712-720, 2012b.

RICHTER, B.D.; POSTEL, S.; REVENGA, C.; SCUDDER, T.; LEHNER, B.; CHURCHILL, A.; CHOW, M. Lost in development's shadow: The downstream human consequences of dams. **Water Altern.**, v. 3, n.2, p. 14-42, 2010.

SANTOS, João Pedro dos; MARTINS, Isabela; CALLISTO, Marcos; MACED, Diego Rodrigues. Relações entre qualidade da água e uso e cobertura do solo em múltiplas escalas espaciais na bacia do Rio Pandeiros, Minas Gerais. **Revista Espinhaço**, v.6, n.2, p. 36-46. 2017.

SCHMIDT, Fernando A.; RIBAS, Carla R.; SCHOEREDER, José H. How predictable is the response of ant assemblages to natural forest recovery? Implications for their use as bioindicators. **Ecological Indicators**, v. 24, p. 158-166. 2013.

SILVA, Grazielle Santiago da. **Remoção de Sementes Artificiais por Formigas no Entorno de um Reservatório Hidrelétrico**. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aplicada), Lavras: UFLA, 2015. 54p.

SILVA, Grazielle Santiago da; RABELO, Mariana Azevedo; CANEDO-JÚNIOR, Ernesto de Oliveira; RIBAS, Carla Rodrigues. Formigas removedoras de sementes apresentam potencial para auxiliar na regeneração de áreas impactadas. **MG.BIOTA**, Belo Horizonte, V.12, n.2, jan./jun. 2020.

WEATHER SPARK. **Condições meteorológicas médias de Januária, Brasil**. Cedar Lake Ventures, Inc.. Disponível em: <https://pt.weatherspark.com/y/30519/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Janu%C3%A1ria-Brasil-durante-o-ano#Sections-Precipitation>. Acesso em: 25 set. 2020.

WINEMILLER, K.O. MCINTYRE, P.B.; CASTELLO, L.; FULET-CHOUINARD, E.; GIARRIZZO, T.; NAM, S.; BAIRD, I.G.; DARWALL, W.; LUJAN, N.K.; HARRISON, I.; STIASSNY, M.L.J.; SILVANO, R.A.M.; FITZGERALD, D.B.; PELICICE, F.M.; AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C.; ALBERT, J.S.; BARAN, E.; PETRERE JR., M.; ZARFL, C.; MULLIGAN, M.; SULLIVAN, J.P.; ARANTES, C.C.; SOUZA, L.M.;

KONING, A.A.; HOEINGHAUS, D.J.; SABAI, M.; LUNDBERG, J.G.; ARMBRUSTER, J.; THIEME, M.L.; PETRY, P.; ZUANON, J.; TORRENTE VILARA, G.; SNOEKS, J.; OU, C.; RAINBOTH, W.; PAVANELLI, C.S.; AKAMA, A.; VAN SOESBERGEN, A.; SÁENZ, L. Balancing hydropower and biodiversity in the Amazon, Congo, and Mekong. **Science**, V. 351, n. 6269, 2016.

ANEXO 1

Morfoespécies de formigas e presença de interação com os diásporos artificiais: limpeza (consumo do recurso atrativo sem remoção) ou remoção dos diásporos.

Formigas	Limpeza	Remoção
Dolichoderinae		
<i>Dolichoderus</i> sp. 1	-	-
<i>Dorymyrmex</i> sp. 1	-	-
<i>Dorymyrmex</i> sp. 2	-	-
<i>Dorymyrmex</i> sp. 3	-	-
<i>Dorymyrmex</i> sp. 4	x	-
<i>Linepithema</i> sp. 1	-	-
<i>Linepithema</i> sp. 2	-	-
<i>Linepithema</i> sp. 3	x	-
<i>Linepithema</i> sp. 4	-	-
<i>Tapinoma</i> sp. 1	-	-
<i>Tapinoma</i> sp. 2	-	-
Dorylinae		
<i>Dorylinae</i> sp. 1	-	-
<i>Eciton</i> sp. 1	-	-
<i>Labidus</i> sp. 1	-	-
<i>Labidus</i> sp. 2	-	-
<i>Neivamyrmex</i> sp.1	-	-
Ectatomminae		
<i>Ectatomma</i> sp. 1	-	-
<i>Ectatomma</i> sp. 2	x	-
<i>Ectatomma</i> sp. 3	-	-
<i>Ectatomma</i> sp. 4	-	-
Formigas	Antagonismo	Mutualismo

Formicinae		
<i>Brachymyrmex</i> sp. 1	-	-
<i>Brachymyrmex</i> sp. 2	-	-
<i>Camponotus</i> sp. 1	-	-
<i>Camponotus</i> sp. 2	-	-
<i>Camponotus</i> sp. 3	x	-
<i>Camponotus</i> sp. 4	-	-
<i>Camponotus</i> sp. 5	-	-
<i>Camponotus</i> sp. 6	-	-
<i>Camponotus</i> sp. 7	-	-
<i>Camponotus</i> sp. 8	-	-
<i>Camponotus</i> sp. 9	-	-
<i>Camponotus</i> sp. 10	-	-
<i>Camponotus</i> sp. 11	-	x
<i>Camponotus</i> sp. 12	-	-
<i>Camponotus</i> sp. 13	-	-
<i>Camponotus</i> sp. 14	-	-
<i>Nylanderia</i> sp. 1	x	-
<i>Nylanderia</i> sp. 2	x	-
<i>Paratrechina longicornis</i>	-	-
Myrmicinae		
<i>Acromyrmex</i> sp. 1	-	-
<i>Atta</i> sp. 1	-	-
<i>Blepharidatta</i> sp. 1	-	-
<i>Cardiocondyla</i> sp. 1	x	-
<i>Cephalotes</i> sp. 1	-	-
<i>Cephalotes</i> sp. 2	-	-
Formigas	Antagonismo	Mutualismo
Myrmicinae (cont.)		

<i>Cephalotes</i> sp. 3	-	-
<i>Crematogaster</i> sp. 1	x	-
<i>Crematogaster</i> sp. 2	x	-
<i>Crematogaster</i> sp. 3	x	-
<i>Crematogaster</i> sp. 4	x	-
<i>Cyphomyrmex</i> sp. 1	-	-
<i>Cyphomyrmex</i> sp. 2	-	-
<i>Cyphomyrmex</i> sp. 3	-	-
<i>Cyphomyrmex</i> sp. 4	-	-
<i>Cyphomyrmex</i> sp. 5	-	-
<i>Cyphomyrmex</i> sp. 6	-	-
<i>Hylomyrma</i> sp. 1	x	-
<i>Hylomyrma</i> sp. 2	x	-
<i>Hylomyrma</i> sp. 3	-	-
<i>Pheidole</i> sp. 1	x	-
<i>Pheidole</i> sp. 2	-	-
<i>Pheidole</i> sp. 3	x	-
<i>Pheidole</i> sp. 4	x	-
<i>Pheidole</i> sp. 5	-	-
<i>Pheidole</i> sp. 6	-	-
<i>Pheidole</i> sp. 7	-	-
<i>Pheidole</i> sp. 8	x	-
<i>Pheidole</i> sp. 9	x	-
<i>Pheidole</i> sp. 10	-	-
<i>Pheidole</i> sp. 11	-	-
<i>Pheidole</i> sp. 12	-	-
<i>Pheidole</i> sp. 13	-	-
Formigas	Antagonismo	Mutualismo
Myrmicinae (cont.)		

<i>Pheidole</i> sp. 14	-	-
<i>Pheidole</i> sp. 15	x	-
<i>Pheidole</i> sp. 16	x	-
<i>Pheidole</i> sp. 17	-	-
<i>Pheidole</i> sp. 18	-	-
<i>Pheidole</i> sp. 19	-	-
<i>Pheidole</i> sp. 20	-	-
<i>Pheidole</i> sp. 21	x	-
<i>Pheidole</i> sp. 22	x	-
<i>Pheidole</i> sp. 23	-	-
<i>Pheidole</i> sp. 24	x	-
<i>Pheidole</i> sp. 25	x	-
<i>Pheidole</i> sp. 26	x	-
<i>Pheidole</i> sp. 27	-	-
<i>Pheidole</i> sp. 28	-	-
<i>Pheidole</i> sp. 29	-	-
<i>Pheidole</i> sp. 30	-	x
<i>Pheidole</i> sp. 31	-	-
<i>Pheidole</i> sp. 32	x	-
<i>Pheidole</i> sp. 33	x	-
<i>Pogonomyrmex</i> sp. 1	-	-
<i>Solenopsis</i> sp. 1	-	-
<i>Solenopsis</i> sp. 2	x	-
<i>Solenopsis</i> sp. 3	x	-
<i>Solenopsis</i> sp. 4	x	-
<i>Solenopsis</i> sp. 5	x	-
<i>Solenopsis</i> sp. 6	-	-
Formigas	Antagonismo	Mutualismo
Myrmicinae (cont.)		

<i>Solenopsis</i> sp. 7	x	-
<i>Solenopsis</i> sp. 8	x	-
<i>Solenopsis</i> sp. 9	-	-
<i>Solenopsis</i> sp. 10	-	-
<i>Solenopsis</i> sp. 11	-	-
Ponerinae		
<i>Anochetus</i> sp. 1	-	-
<i>Hypoponera</i> sp. 1	-	-
<i>Odontomachus</i> sp. 1	-	-
<i>Pachycondyla</i> sp. 1	-	x
Pseudomyrmecinae		
<i>Pseudomyrmex</i> sp. 1	-	-
<i>Pseudomyrmex</i> sp. 2	-	-
<i>Pseudomyrmex</i> sp. 3	-	-
<i>Pseudomyrmex</i> sp. 4	-	-
<i>Pseudomyrmex</i> sp. 5	-	-

INTERLÚDIO

Que trabalho de campo é uma experiência intensa de aprendizado, a gente bem sabe. Não vejo cabimento em supor que se vai pro meio do mato e se volta intacta, pois sempre aumentamos a bagagem – e não falo só da carroceria cheia de potes e poeira. Às vezes o que mais toma lugar na memória nem é do roteiro do trabalho de campo em si, mas dos encontros que o acaso realiza e da experiência humana singular que daí resulta.

Estávamos nós no sertão mineiro, pelas margens do rio Pandeiros, lá onde ele se junta com uma lagoa perene que preserva ainda em seus cílios ralos uns buritis antigos. Antiga também uma barragem hidroelétrica que ali existe, pequena e desativada; tão antiga quanto muitas das pessoas mais velhas dessa vila rural onde nos alojávamos, vila xará do rio. Sendo nossa terceira campanha coletando formigas em uma pesquisa ecológica no entorno desses corpos d'água, foi dessa vez que iniciamos entrevistas com parte do pessoal dos arredores. Por isso a expectativa boa de finalmente sermos algo mais do que um grupo vindo de longe, geralmente sujo de barro e suor, que passa para-lá-e-para-cá, caminhonete branca erguendo poeira. Ou gente que só desce rápido no mercado, perneiras ainda vestindo as canelas, porque o estoque de água comprado em Montes Claros não segurou o calor dos dias ou porque o fim do dia pedia mesmo era uma cerveja geladinha. Coisa de campo, a gente bem sabe.

Como costume, estávamos naqueles dias trabalhando na nossa maneira de fazer mais com menos: duas duplas em áreas distintas, fosse pela manhã em experimentos de coleta de formigas e dados ecológicos, fosse à tarde entrevistando quem se dispunha. Já umas dez da manhã, o experimento já pelos meios, minha dupla e eu ali de olhos no chão: em folhas, miçangas de madeira recheadinhas com uma massa atrativa, que se passam por sementes naturais e bem dão conta de convencer as formigas que por esse tipo de recurso se interessam. Atentas, a gente ia anotando as interações dos bichos, coletando quem comia uns bocados ali mesmo e quem carregava nossas sementes artificiais pra longe da folha (sempre o mais divertido, um jogo de pega-pega com pinça). Tudo conforme o roteiro, à sombra razoável de árvores baixas à margem da lagoa, sombra mais que boa sendo o sol forte de novembro. Não chovia, mas algum vento vez ou outra punha a dançar o buriti grande que guarda a trilha que se inicia bem na saída da lagoa, pertinho do nosso primeiro ponto de coleta.

Num repente, sai um cavaleiro da lagoa. Lembro bem do bigode cerradinho, do chapéu sertanejo e da bolsa de couro a tiracolo. De feição bem séria, disse – “dia! ”. “Bom dia! ”, a

gente gritou de volta em simpatia, já acompanhando com os olhos outro homem mais jovem, que o seguia montado a cavalo. Uns barulhos de pisoteio de casco na água rasa, sons metalizados de sinos que mais parecem agogôs e, pronto, tempo nem deu de retornar a atenção para as formiguinhas na folha. Um boi chifrudo é quem agora irrompe da água da lagoa! Nem deu tempo do susto, já sai outro boi da beira detrás do buriti. E mais um e outro, em atropelos de levantar água, mugir e virar as caras grandes pro nosso lado.

A vinte metros da água e a uns cinco da trilha, a gente até tentava seguir com o experimento em seu tempo marcado, já que a fila de bois parecia ir tomando seu rumo estradinha afora, margeando a cerca. Os cavaleiros na frente puxando a boiada, “êêê, boi! ”. Nisso o primeiro homem sai da trilha, estaciona seu cavalo ao nosso lado e, do alto do bicho, bem sério nos pergunta que fazíamos nós ajoelhadas mexendo ali com aqueles trem. Maravilha, pensei, surgia ali um momento de diálogo. Animada eu disse da importância das formigas em espalhar sementes e fazer crescer as matas, e que a gente usava as miçangas com massinha como se sementes fossem e etcetera. Sério ele continuou, de novo analisou as continhas de madeira. Não sendo formiga, a ele não convenceram. Pelas rédeas botando o cavalo de novo no rumo da trilha do buriti, ventou a despedida sobre nossas cabeças: “o povo inventa cada coisa!”.

ARTIGO 2**CONHECIMENTO ECOLÓGICO LOCAL SOBRE FORMIGAS NO SERTÃO
MINEIRO**

Artigo redigido conforme MANUAL DE NORMALIZAÇÃO E ESTRUTURA DE TRABALHOS ACADÊMICOS: TCCS, MONOGRAFIAS, DISSERTAÇÕES E TESES da Universidade Federal de Lavras, 3ª edição revista, atualizada e ampliada.

Oliveira, C.V.¹; Ribas, C. R.²

¹Programa de Pós-graduação em Ecologia Aplicada, Departamento de Biologia, Setor de Ecologia e Conservação, Laboratório de Ecologia de Formigas, Universidade Federal de Lavras, Caixa Postal 3037, CEP 37200-000, Lavras – MG, Brasil.

²Departamento de Biologia, Setor de Ecologia e Conservação, Laboratório de Ecologia de Formigas, Universidade Federal de Lavras, Caixa Postal 3037, CEP 37200-000, Lavras – MG, Brasil.

RESUMO

Dentre tantas espécies com que convivemos, a nossa tem sido dominante por sua capacidade de transformação da Natureza e de nós mesmos pelo trabalho, embora essa ampla dominação do Planeta se realize de forma predatória pelo modo de produção capitalista global e seja diferente entre lugares e sociedades. Assim, estudar as interações produtivas e simbólicas entre sociedades, biodiversidade e seu meio é fundamental para compreender os fatores que unem essas sociedades aos bens naturais e buscar caminhos sustentáveis de continuidade da vida terrestre. Para tanto, a Etnoecologia tem potente papel mediativo entre conhecimentos científicos, populares e tradicionais, especialmente em agroecossistemas de subsistência. Diante disso, investigamos o conhecimento ecológico local (CEL) sobre a diversidade de formigas e a importância a elas atribuídas por moradoras (es) da comunidade de Pandeiros, na Área de Proteção Ambiental (APA) Estadual do Rio Pandeiros, em Januária, Minas Gerais. Realizamos entrevistas semiestruturadas com 24 habitantes da comunidade Pandeiros. Caracterizamos o CEL sobre formigas e atividades a elas atribuídas e investigamos sua relação com um sistema local de classificação. Ademais, baseando no dialogismo da filosofia da linguagem bakhtiniana e no materialismo histórico-dialético, construímos núcleos de significações de uma entrevista com um participante-chave e buscamos apreender seus sentidos, sobre formigas e tópicos mais amplos, relacionando-os com a abordagem etnoecológica clássica. Cotejamos nossos resultados entre si e com dimensões do conhecimento científico relativo às formigas, à história e ao contexto socioambiental da APA e do sertão mineiro. Convergindo e aprofundando todos os resultados, temos as cortadeiras como centro dinâmico e organizador do CEL mirmecológico em Pandeiros, ao seu redor orbitando outras etnoespécies em diferentes graus de concentração e dispersão do CEL. As principais etnoespécies quanto à frequência e índices etnoecológicos de consenso foram as cortadeiras da subtribo Attina, formiga-de-mandioca e rapa-rapa, seguidas das formigas do gênero *Solenopsis* cuja picada dolorosa é associada ao fogo ou à ardência das pimentas. Acreditamos que seja pela grande interação entre cortadeiras e pessoas no trabalho agrícola e pelo impacto negativo sobre alimentos básicos da subsistência característica sertaneja, especialmente a mandioca, e pela interação também negativa com impacto na saúde. A formiga-de-mandioca é a de maior consenso e, ainda que de modo menos distribuído entre participantes, de maior conhecimento de aspectos de sua história natural, como sua transformação na etnoespécie tanajura na fase alada e reprodutiva. Assim, observamos como as formigas configuram diferentes importâncias – ou não- para a comunidade, sendo o entendimento geral de formigas negativamente associado à praga agrícola; ademais, ademais, não registramos relatos de benefícios ecológicos provenientes das formigas. Portanto, após esse passo importante de investigação do CEL mirmecológico local e diante da possível continuidade de estudos com a mirmecofauna em Pandeiros, ressaltamos a necessidade de construir formas participativas de diálogo e produção entre os conhecimentos científico e popular, viabilizando atividades conjuntas para valorizar e apreender novas dimensões do CEL da comunidade, bem como partilhar o que temos aprendido com as pessoas e as formigas das margens do rio Pandeiros.

Palavras-chave: Etnoecologia. Etnomirmecologia. Núcleos de significação.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização da Área de Proteção Ambiental (APA) Estadual do Rio Pandeiros, no norte de Minas Gerais	71
Figura 2 – Distribuição das idades declaradas	80
Figura 3 – Frequências das escolaridades declaradas	81
Figura 4 – Frequências das profissões declaradas	82
Figura 5 – Frequências de etnoespécies por número de participantes	84
Figura 6 – Vista parcial da vila de Pandeiros	91
Figura 7 – Turnê guiada com o participante-chave	105

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Etnoespécies e frequência de registros, agrupadas por sinonímias ou semelhanças de classificação, com frequência acumulada	82
Tabela 2 – Etnoespécies coletadas e morfo-especiadas	84
Tabela 3 – Etnoespécies citadas ao menos duas vezes, sua principal atividade e índices etnobiológicos	86
Tabela 4 – Etnoespécies primeiramente citadas por participantes, frequência relativa (Fr) à ordem de citação, índice de valor de importância (IVs) e categoria de importância	87
Tabela 5 – Etnoespécies associadas a cada categoria de importância e frequências de registro por etnoespécie e acumulada por categoria	87
Tabela 6 – Núcleos de significação construídos a partir da transcrição do diálogo com o participante-chave, com base nos critérios de similaridade, complementaridade e contraposição dos indicadores	89

1 INTRODUÇÃO

Dentre a rica diversidade de espécies do Planeta, a nossa tem sido dominante pela capacidade de realizar trabalho: atividade criadora e produtiva de transformação da Natureza e de nós mesmos, isto é, o fator que historicamente nos conformou como seres sociais produtores de cultura (ALBUQUERQUE *et al.*, 2014; ENGELS, 2006; LEONTIEV, 1978). Com o modo de produção capitalista globalizado, o Planeta se efetiva como o habitat da sociedade humana e sua mundialização unifica a Natureza em benefício de corporações, Estados e classes hegemônicas; mas cada lugar se constitui como ponto de encontro de lógicas que atuam em escalas distintas e revelam diversos níveis, até contrastantes, na produção e busca do lucro e no uso das tecnologias, do capital e do trabalho (SANTOS, 1988; IDEM, 1992). Desse modo, estudar as interações produtivas e simbólicas entre sociedades humanas e a biodiversidade e o seu meio é fundamental para compreender os fatores que unem essas sociedades aos bens naturais e buscar caminhos sustentáveis de continuidade da vida na Terra (ALBUQUERQUE *et al.*, 2014; TOLEDO; BARRERA-BASSOLS, 2015). Diante disso, Albuquerque *et al.* (2014) apontam a Etnoecologia como uma promissora disciplina – uma “disciplina híbrida” para Toledo e Barrera-Bassols (2015) e “campo interdisciplinar” para Prado e Murrieta (2015), capaz de mediar o diálogo entre diferentes áreas do conhecimento científico e as sabedorias tradicionais. Essa união é essencial para possibilitar alternativas contextualizadas e sustentáveis para práticas de uso e conservação da sociobiodiversidade, compreendida como “a inter-relação entre a diversidade biológica e a diversidade de sistemas socioculturais” (BRASIL, 2009). No contexto da conservação que pressupõe a íntima relação entre natureza e sociedade, destacamos que a concepção do termo sociobiodiversidade supera em qualidade tanto o conceito de biodiversidade estritamente biológico quanto a concepção meramente utilitária que enxerga seres vivos como recursos naturais (DIEGUES, 2005; TOLEDO; BARRERA-BASSOLS, 2015).

Quanto aos saberes tradicionais e populares associados à sociobiodiversidade, destacamos o enfoque dado pela Etnoecologia ao estudo do chamado Conhecimento Ecológico Local (CEL), “um conjunto de conhecimentos sobre as relações entre as espécies e destas com o ambiente” (PRADO; MURRIETA, 2015), compreendido também pelos autores como “conjunto de repertórios de uma dada população sobre as condições ecológicas do meio em que vivem e suas diferentes implicações práticas”. Parte importante do CEL diz respeito aos saberes sobre funções ecológicas desempenhadas por diferentes organismos e práticas produtivas

decorrentes, especialmente para manejo e conservação de agroecossistemas - veja um criterioso e extenso compilado de práticas tradicionais de manejo, a nível mundial, em Toledo e Barrera-Bassols (2015).

Outro aspecto importante dos saberes etnoecológicos é que devem ser compreendidos no contexto cultural dos povos ou das comunidades que os produzem, sendo falso o pressuposto de que as formas de conhecimento pré-industriais existem separadas das outras dimensões da vida cotidiana, como tantas vezes aparenta o conhecimento científico da modernidade capitalista (TOLEDO; BARRERA-BASSOLS, 2009). Segundo os autores, “a natureza se concebe, valoriza e representa sob seus domínios visíveis e invisíveis. As sabedorias tradicionais baseiam-se nas experiências que se têm sobre o mundo, seus feitos e significados, e sua valorização de acordo com o contexto natural e cultural onde se desdobram”. Desse modo, observamos que estudos etnoecológicos podem registrar distintas importâncias (como ecológica, econômica e simbólica) associadas a diferentes seres vivos e é importante compreendê-las no contexto socioambiental e a partir do trabalho de quem partilha tais saberes. A própria forma de classificar e nomear as espécies, configurando as chamadas etnoespécies, decorre desse convívio e da observação desses seres em seu ambiente, sendo essas taxonomias locais um importante objeto de estudo. Contudo, ainda que pareça um bom caminho comparar tais classificações com a taxonomia científica, essa é uma abordagem que pode ser precipitada e superficial: os saberes locais e a ciência ocidental têm construções históricas específicas desenvolvidas por diferentes sociedades para explicar sua própria existência e seu mundo (TOLEDO; BARRERA-BASSOLS, 2015). Ainda, segundo esses autores, a principal omissão exercida por cientistas ao comparar saberes tradicionais ou locais com científicos se dá pela exclusão do contexto histórico de dominação e subordinação, já que quem detém os saberes locais não possui, supostamente, o poder necessário para influenciar o curso da história, ainda que mantenha permanente resistência à hegemonia do capitalismo colonial patriarcal. Ainda assim, observamos que os nomes dados a diferentes organismos por comunidades locais e tradicionais podem revelar importantes apontamentos sobre a morfologia e funções ecológicas das espécies, entre outros aspectos, podendo decorrer boas reflexões dessa aproximação entre as taxonomias.

Alguns exemplos de estudos de etnotaxonomia se dão em um importante grupo de animais com os quais a humanidade mantém estreita relação, os insetos, pelos mesmos estarem presentes, por exemplo, na alimentação, em práticas agrícolas, de saúde e em crenças (SANTOS-FITA *et al.*, 2006; BONFIM *et al.*, 2016; COSTA NETO; APARÍCIO, 2018). Além

da classificação, outro tema abordado em pesquisas etnobiológicas é a percepção acerca dos insetos, geralmente associados a sentimentos negativos (como medo, repulsa e nojo) e a efeitos nocivos na saúde e na produção agrícola (ALMEIDA NETO et al., 2015; BONFIM et al., 2016). Contudo, há registros de formas de uso desassociadas da concepção negativa e nociva dessa categoria etnoecológica diversa, englobada como “insetos”. Por exemplo as cinco formas encontradas por Costa Neto e Aparício (2018) no município mexicano de San Miguel el Grande, em Oaxaca: usos mágico, estético-decorativo, lúdico, medicinal e alimentar, com 21 etnoespécies listadas no uso alimentar, demonstrando a grande importância. Pesquisando em outro município mexicano, San Antonio Cuaxomulco, em Tlaxcala, Santos-Fita *et al.* (2006) encontraram 26 etnoespécies associadas à categoria “insetos” (também chamados “animaizinhos” por parte do conjunto informante), registrando as mesmas categorias de uso, à exceção do uso estético-decorativo.

Dentre o vasto grupo dos insetos, destacamos as formigas, abundantes em diversos habitats e atuantes na manutenção dos principais processos ecossistêmicos, que podem apresentar mudanças significativas em sua magnitude e estabilidade em casos de declínio ou alteração da biodiversidade local (NAEEM *et al.*, 1999; EDWARDS *et al.*, 2014, GRIFFITHS *et al.*, 2017). Em seu trabalho com diversos insetos em San Miguel el Grande, México, Costa-Neto e Aparício (2018) registraram espécies de *Atta* (associadas a uma mesma etnoespécie na língua tradicional da região) com grande importância cultural por serem comestíveis e procedentes de outras partes do estado de Oaxaca, sendo frequentemente consumidas na temporada em que são comercializadas. Também observaram as “formigas-leão” (ordem Neuroptera) sendo classificadas como formigas e usadas medicinalmente no combate a terçol e em atividades lúdicas naquela comunidade tradicional. Na investigação em San Antonio Cuaxomulco, também no México, Santos-Fita *et al.* (2006) encontraram os usos alimentar e medicinal de formigas, com a afirmação do consumo do grande abdômen das formigas-melíferas (*Myrmecocystus*) para reumatismo e fraqueza; a espécie registrada do gênero *Liometopum* também é apreciada, comendo-se inteira e frita. Assim, ainda que muitas vezes só sejam reconhecidas pela visão de “praga agrícola e florestal”, caso das chamadas formigas cortadeiras (especialmente os gêneros *Atta* e *Acromyrmex*), são muitos os papéis ecológicos das diferentes espécies da mirmecofauna em distintos habitats e em diferentes sociedades humanas. Desta forma, são um importante grupo a ser melhor estudado pela Etnoecologia, visto que observamos poucos estudos que dêem mais atenção a esse grupo específico de insetos. Especialmente em estudos de agroecossistemas voltados para a subsistência, em que o conhecimento local permite a apropriação da natureza e se converte em um componente

decisivo para estratégias de sobrevivência de uso múltiplo e sustentável (TOLEDO; BARRERA-BASSOLS, 2009; IDEM, 2015).

Justamente no contexto da agricultura e extrativismo de subsistência, em que esperamos que predomine a concepção de que formiga é praga a ser combatida, encontram-se comunidades camponesas e tradicionais inseridas em unidades de conservação de uso sustentável - que almejam compatibilizar conservação com uso sustentável de parte dos bens naturais e asseguram a permanência de comunidades residentes em seus territórios (BRASIL, 2000). Assim, construir estratégias de conservação nessas áreas também diz respeito às práticas agrícolas ali desenvolvidas, que podem ou não se basear no uso de inseticidas, bem como à relação construída entre quem vive e trabalha nesses territórios com a fauna de insetos, em especial com as formigas.

Nesse contexto, nosso objetivo foi investigar o conhecimento ecológico local sobre a diversidade de formigas e a importância a elas atribuídas por moradoras (es) da comunidade de Pandeiros, na Área de Proteção Ambiental (APA) Estadual do Rio Pandeiros, em Januária, Minas Gerais. Para tanto, buscamos caracterizar o CEL sobre as etnoespécies de formigas e as atividades que lhes são atribuídas e investigar sua relação com potenciais características de um sistema local de classificação. Relacionamos então à taxonomia científica e às características socioambientais do grupo de participantes e da comunidade. Nossa hipótese foi que o conjunto local da nomenclatura popular apresentaria menor número de espécies que a classificação científica, com predomínio de formigas generalistas e de áreas antropizadas. Acreditamos que espécies distintas para a classificação taxonômica seriam agrupadas em uma mesma etnoespécie. Também estudamos aspectos da diversidade de formigas quanto à importância a elas atribuída pelas (os) moradoras (es) da comunidade. Hipotetizamos que seriam listadas etnoespécies de formigas com quatro aspectos gerais de importância (ecológica, econômica, sanitária – relacionada à saúde - e simbólica), com maior ocorrência daquelas a que é conferida maior importância econômica e estão associadas ao cotidiano e ao trabalho das (dos) moradoras (es) de Pandeiros. Por fim, através da abordagem qualitativa e dialética dos núcleos de significação, buscamos apreender os sentidos constituídos em uma entrevista realizada com um participante-chave, bem como relacionar os resultados de ambas as abordagens para produzir, entre números e palavras, reflexões etnoecológicas sobre o conhecimento local a respeito das formigas e de suas funções ecológicas.

2 METODOLOGIA

“Rio Pandeiros – esse tem cachoeiras que cantam, e é d’água tão tinto, que papagaio voa por cima e gritam, sem acordo: - É verde! É azul! É verde! É verde!...E longe pedra velha remelêja, vi. Santas águas, de vizinhas”. (Guimarães Rosa, 2001).

“Eu sou/ fruta do Norte! / No curral/ sou boi de corte! / Sou água de enxurrada/ pau preto no pé da Serra (Charles Boavista; Tino Gomes, 1974)

2.1 Caracterização socioambiental da área de estudo

Nossa pesquisa foi desenvolvida com 24 habitantes da comunidade de Pandeiros, às margens do rio de mesmo nome, no município de Januária, região norte de Minas Gerais. Pandeiros é o mais populoso dos núcleos inseridos na APA Estadual do Rio Pandeiros (Fig.1), maior unidade de conservação do estado e integrante do Mosaico Sertão Veredas-Peruaçu (ISA, 2020). Em seus 431.401,14 hectares, a APA abrange a bacia do Pandeiros e tem como objetivo sua proteção, dada sua beleza cênica e significativa importância para a fauna de peixes da região (IEF, 2020). Com 145 km de extensão, o rio Pandeiros é um tributário importante da margem esquerda do rio São Francisco e está protegido como rio de preservação permanente desde 1992 (MINAS GERAIS, 2004), especialmente por se caracterizar, com suas lagoas marginais, como importante berçário: ali se reproduzem 70% dos peixes que vivem no “Velho Chico” entre as barragens de Três Maria-MG e Sobradinho-BA (BETHONICO, 2009; NUNES *et al.*, 2009; DIAS, MOSCHINI.; TREVISAN, 2017).

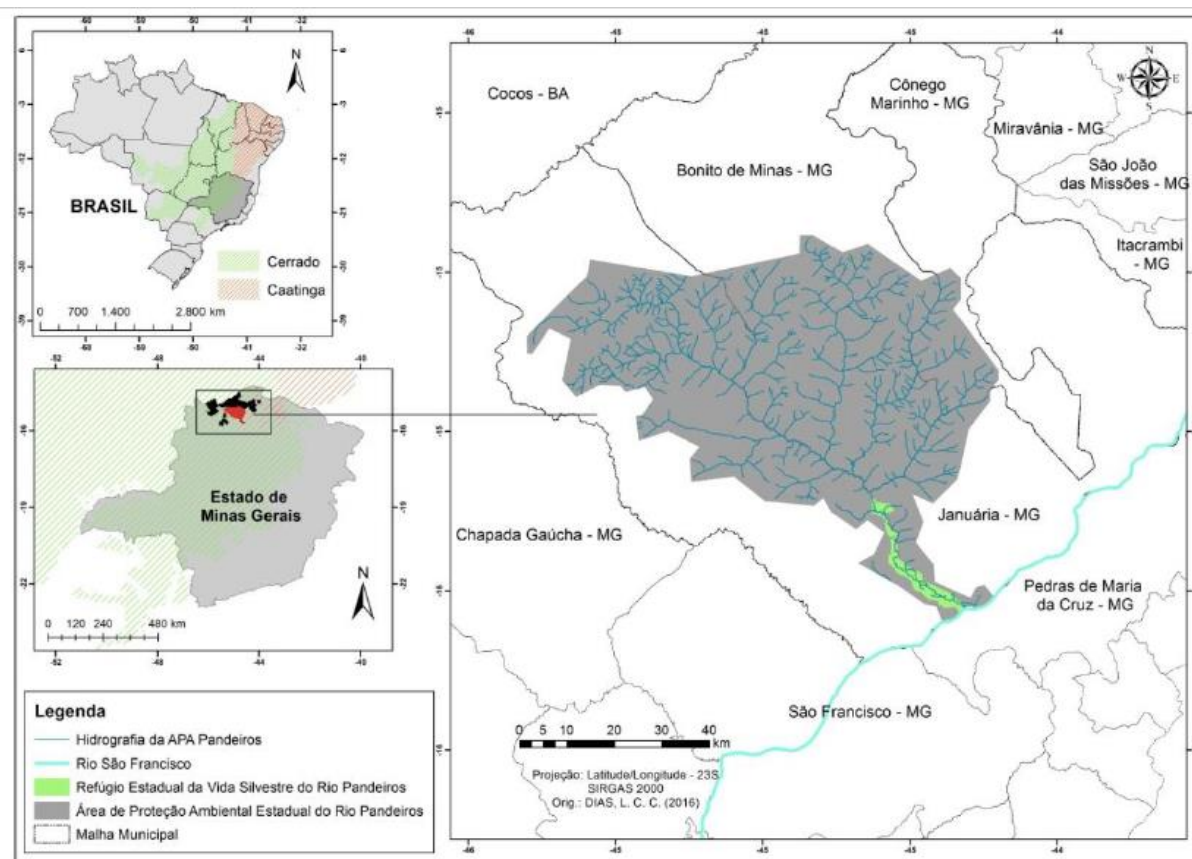


Figura 1. Localização da Área de Proteção Ambiental (APA) Estadual do Rio Pandeiros, no norte de Minas Gerais. (Fonte: Dias *et al.*, 2017).

Segundo a classificação de Köppen, o clima dominante da região é o tropical de savana (Aw), com estação chuvosa (verão, outubro a março) e seca (inverno, abril a setembro) bem demarcadas; o período chuvoso propicia 92% da precipitação anual da região (DIAS, MOSCHINI.; TREVISAN, 2017; IGAM, 2014; WEATHER SPARK, 2020). A vegetação se caracteriza pelo predomínio do Cerrado em distintas fitofisionomias e em transição com Caatinga, apresentando matas de galeria em áreas ripárias, mata seca e veredas (NUNES *et al.*, 2009). De acordo com Bethonico (2009), a maioria dos solos apresentam aptidão agrícola para culturas de ciclo curto, sendo em algumas partes classificado como inapto para a agricultura, dado o contexto de sistemas de manejo pouco desenvolvido ou não irrigado. Desde a década de 60, pela incorporação do norte de Minas Gerais à abrangência da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) e de acordo com a nova delimitação oficial, os municípios da APA Pandeiros, como Januária, são considerados região de semiárido (LOPES, 2020; BRASIL, 2005).

A APA do Rio Pandeiros corresponde a 51% do território de Januária, abarcando muitas comunidades rurais e tradicionais que em geral se localizam às margens dos cursos d'água,

devido às condições históricas que moldaram a ocupação humana no sertão mineiro e às características edafoclimáticas da região (MINAS GERAIS, 2018; ISA, 2020). A ocupação da bacia do rio Pandeiros se intensificou em meados do século XVIII, com a formação dos currais em grandes propriedades rurais destinadas à pecuária de corte (BETHONICO, 2009). A autora relata que a instalação de uma pequena central hidrelétrica (PCH) naquele rio, em 1958, estimulou a formação da vila de Pandeiros; mas as ações humanas se intensificaram entre as décadas de 1960 e 1980, com o estímulo estatal e subsídios públicos fomentando a implantação de grandes projetos de plantio de eucalipto para a produção de carvão vegetal, destinado à siderurgia. Em 2008, a PCH foi desativada (SILVA *et al.*, 2020); seu reservatório, de 280 hectares, encontra-se em processo de assoreamento.

Atualmente, nas comunidades rurais da APA predomina a agricultura de subsistência, sendo os principais cultivos feijão, arroz, mandioca, milho e cana; algumas propriedades praticam pecuária extensiva (BETHONICO, 2009). Ainda segundo a autora, práticas como a queimada, o desmatamento da cobertura vegetal ciliar e o dreno das veredas para o plantio, associadas às características edáficas e de relevo, aprofundaram problemas socioambientais na bacia do Pandeiros - como o assoreamento, a redução do volume hídrico e a erosão do solo.

2.2 Alguns pressupostos teóricos para a produção dos dados

Inicialmente destacamos nossa posição de que os dados são produzidos - não coletados - em toda pesquisa que se disponha a dialogar com outras pessoas, a reconhecer o valor de seus saberes, na compreensão de que são sujeitos que partilham parte de suas leituras singulares do mundo. Como afirma Minayo (2009), temos como objeto de estudo sujeitos com consciência histórica e, assim, não são apenas as (os) investigadoras (es) que atribuem sentido a esta pesquisa; há uma identidade entre sujeito e objeto do conhecimento, sendo tanto os sujeitos observados como o observador, com suas reflexões geradas, os objetos da observação, do ato de conhecer. Em consonância com a autora, destacamos que a realidade social é sempre mais rica do que qualquer teoria ou discurso que sobre ela possamos elaborar: a Ciência é incapaz de conter a totalidade da vida social, campo em que se inserem os conhecimentos ecológicos locais ou tradicionais. Seja essa Ciência Social, como abordado na referida obra de Minayo (2009), seja no campo interdisciplinar da Etnobiologia e Etnoecologia, que se valem de métodos e teorias oriundas daquela outra área científica para efetivar “uma aproximação da suntuosidade

da existência dos seres humanos em sociedade, ainda que de forma incompleta, imperfeita e insatisfatória” (MINAYO, 2009).

Para realizar essa aproximação, adotamos a perspectiva de uma teoria baseada no diálogo, que reconhece a “infinitude do processo dialógico, em que todo dizer e todo dito dialogam com o passado e o futuro, e paradoxalmente deve reconhecer a unicidade e irrepetibilidade dos enunciados produzidos em cada diálogo” (GERALDI, 2012). Embasadas nesse autor e na tradição em que se insere, os estudos filosóficos da linguagem do Círculo de Bakhtin, partimos do entendimento de que ainda que a defesa de uma “ciência do particular” contradiga os modos modernos hegemônicos de fazer ciência, partir dela é necessário ao se adotar a perspectiva dialógica. Afinal, conforme Bakhtin (2003b), “o sujeito como tal não pode ser percebido como e estudado como coisa porque como sujeito e permanecendo sujeito, não pode tornar-se mudo; e conseqüentemente o conhecimento que se tem dele só pode ser dialógico”.

A abordagem linguística da tradição bakhtiniana não se restringe ao estudo da língua, mas sim compreende que a linguagem é a atividade constitutiva da humanidade, que realiza a mediação entre um Outro e um Eu, sendo o diálogo o lugar construtor da humanidade e do conhecimento (MIOTELLO, 2012). Bakhtin (2003a) afirma que cada texto, compreendido sempre como enunciado, é algo individual, único e singular, sendo isso o cerne de seu sentido, entendido como “a intenção em prol do qual ele foi criado” pelo sujeito que diz. Assim,

“O enunciado nunca é apenas um reflexo, uma expressão de algo já existente fora dele, dado e acabado. Ele sempre cria algo novo que não existia antes dele, absolutamente novo e singular, e que ainda por cima tem relação com o valor (com a verdade, com a bondade, com a beleza, etc). Contudo, alguma coisa criada é sempre criada a partir de algo dado (a linguagem, o fenômeno observado da realidade, um sentimento vivenciado, o próprio sujeito falante, o acabado em sua visão de mundo, etc). Todo o dado se transforma em criado”. (BAKHTIN, 2003a).

Desta forma evidenciamos a centralidade da interação discursiva na concepção bakhtiniana de que qualquer enunciado só pode ter como centro organizador o mundo exterior ao sujeito que diz, que seja, o meio social que circunda o indivíduo (VOLÓCHINOV, 2018). Isto é, como nos diz Volóchinov (2018): “o enunciado como tal é inteiramente um produto da interação social, tanto mais próxima, determinada pela situação da fala, quanto a mais distante, definida por todo o conjunto das condições dessa coletividade falante”. Faz-se importante observar então a dinâmica tanto dialógica como dialética entre o que é singular e o que é universal, bem como a síntese que esses pólos contraditórios conformam: o que é particular

diante das diferentes dimensões desse contexto social (PASQUALINI; MARTINS, 2015). Isso não deveria ser negligenciado na análise dos frutos da interação entre ambas as partes envolvidas em uma conversa ou entrevista, uma das metodologias mais comuns nos estudos etnoecológicos. Aqui, reiteramos a afirmação da produção e não coleta dos dados no contexto dos estudos que tenham como objeto de análise a palavra de outro ser humano, evidenciando que tanto os sujeitos de interesse da investigação como quem pesquisa fazem parte dessa produção dialógica, pois “um observador não tem posição fora do mundo observado, e sua observação integra como componente o objeto observado” (BAKHTIN, 2003a).

Em um segundo aspecto de nossa ancoragem teórica, em consonância com essa abordagem dialógica bakhtiniana da produção do conhecimento, temos a proposta metodológica dos núcleos de significação (AGUIAR; OZELLA, 2006; IDEM, 2013; AGUIAR; SOARES; MACHADO, 2015). Fundamentada na epistemologia sócio-histórica e no método científico materialista histórico-dialético, objetiva instrumentalizar o (a) pesquisador (a) para o processo de análise, síntese e consequente apreensão das significações constituídas pelo sujeito frente à realidade com a qual se relaciona (AGUIAR; SOARES; MACHADO, 2015). Essa metodologia nasce no campo da psicologia sócio-histórica ou histórico-cultural, fundada com os estudos de Vigotski e tem no empírico seu ponto de partida para a busca de ir além das aparências, da mera descrição dos fatos; almeja a explicação do processo de constituição do objeto estudado, isto é, objetiva estudar o objeto em seu processo histórico (AGUIAR; OZELLA, 2006).

Convergindo em alguns aspectos com a tradição bakhtiniana, a psicologia histórico-cultural se fundamenta no método científico materialista histórico-dialético, cujos fundamentos foram estabelecidos por Karl Marx e Friederich Engels a partir dos princípios da lógica dialética propostos por Hegel, e visa “à captação e reprodução do movimento do real no pensamento” (PASQUALINI; MARTINS, 2015). A psicologia histórico-cultural considera a linguagem como o instrumento fundamental do processo de constituição dialética do ser humano e compreende que este ser social e singular é síntese de múltiplas determinações e que, nas relações com o social/universal, constitui sua singularidade através das mediações sociais – isto é, das particularidades ou circunstâncias específicas (AGUIAR; OZELLA, 2006; PASQUALINI; MARTINS, 2015).

Assim, partindo da linguagem, a metodologia dos núcleos de significação almeja apreender o processo que constitui os sentidos, os elementos que engendram esse processo e

alcançar a aproximação com algumas zonas de sentidos (AGUIAR; OZELLA, 2006; IDEM, 2013). Conforme registram Aguiar, Soares e Machado (2015):

“Compreendendo que a palavra com significado tem origem na articulação dialética do pensamento com a linguagem, concordamos com Aguiar e Ozella (2013, p.304) quando afirmam que somente “por meio de um trabalho de análise e interpretação pode-se caminhar para as zonas mais instáveis, fluidas e profundas, ou seja, para as zonas de sentido”.

Diante do exposto, a ser melhor desenvolvido na seção “Resultados e Discussão”, acreditamos que seja frutífero o encontro entre a abordagem bakhtiniana da linguagem, a metodologia qualitativa dos núcleos de significação e a pesquisa etnoecológica, no horizonte da compreensão do conhecimento ecológico local ou tradicional e do alcance de sentidos atribuídos à relação entre seres humanos e formigas. Assim, buscamos conversar com moradoras (es) da comunidade de Pandeiros sobre seus saberes ecológicos a respeito das formigas com que interagem em seu cotidiano de vida e pelo trabalho, compreendendo aqui cada sujeito que nos recebeu para esse diálogo como “participante” do trabalho.

2.3 Caminhos percorridos para a produção dos dados

Para a seleção de participantes, procedemos a busca ativa nas casas, seguindo um padrão de distribuição no território do núcleo habitacional Pandeiros, abrangendo parte das residências de todas as ruas. Assim, tomando como referência para o caminhar as direções geográficas norte ou oeste, segundo a direção das ruas, buscamos contatar as (os) habitantes de casas alternadas: com padrão “casa sim, duas casas não” nas calçadas esquerdas e “casa sim, casa não” nas calçadas direitas de cada via distinguível como rua, mesmo aquelas inexistentes no mapa disponível no Google Earth.

Nossa pesquisa está em consonância com os preceitos bioéticos em pesquisas com seres humanos da Resolução 196, de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde (BRASIL, 1996). Foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Lavras (Ufla), sob número do parecer 3.663.261. Garantimos que o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO 1) fosse sempre lido e explicado antes de cada entrevista, realizada apenas com maiores de 18 anos e com requisição da assinatura de cada entrevistada (o).

Entrevistamos todas aquelas pessoas que aceitaram participar, mas houve casas em que não nos foi concedido o aceite e aquelas em que não nos atenderam; ao longo dos dias das campanhas retornamos ao menos uma vez a essas casas em que não houve resposta. Conversando com moradoras (es), observamos que há muitas residências vazias devido à migração sazonal para trabalho em outros lugares, sendo um dos destinos mais relatados Brasília, conectada à comunidade por uma rodovia federal com longo trecho não pavimentado.

As campanhas de campo ocorreram em novembro de 2019 e fevereiro de 2020, com realização de entrevistas com roteiro semiestruturado (ANEXO 2), seguidas de turnês guiadas livremente pela (o) entrevistada (o) em sua propriedade ou arredores, visando identificar onde observa atividade de formigas e ninhos instalados. Realizamos entrevistas e turnês com 24 moradoras (es) (um participante-chave em 2019 e o restante em 2020), maiores de idade, visando a obtenção autodeclarada e voluntária de dados básicos de identificação pessoal (nome, idade, gênero, raça/etnia, profissão e escolaridade). Também perguntamos sobre as espécies de formigas conhecidas (etnoespécies) e suas percepções acerca da importância das formigas.

Sempre que possível, coletamos alguns exemplares das formigas e armazenamos em álcool 90%, para futura identificação. Para todas as entrevistas registramos a nomenclatura adotada pela comunidade e as informações que contribuam para o entendimento da categoria de importância (ecológica, econômica, sanitária ou simbólica) atribuída a cada etnoespécie por cada participante.

Todas as informações foram registradas em áudio, sempre que autorizado pela (o) participante, e o conteúdo produzido nas entrevistas e turnês foram transcritos, com auxílio do software InqScribe (INQUIRIUM LLC, 2018).

2.4 Análises: produzindo reflexões etnoecológicas entre números e palavras

Como exposto, nossa pesquisa busca aproximar alguns dos métodos de caráter mais quantitativo, já utilizados na pesquisa etnoecológica, da abordagem qualitativa dos núcleos de significação, embasada ainda na perspectiva dialógica bakhtiniana de construção do conhecimento. Desse modo, analisamos os dados etnoecológicos produzidos em diálogo com as (os) participantes de três formas: a) a análise clássica etnoecológica dos dados relativos às etnoespécies, às atividades e à importância atribuídas às formigas das entrevistas sistemáticas; b) a análise de uma das entrevistas, escolhida segundo alguns critérios expostos adiante, por

meio da metodologia dos núcleos de significação; c) a construção da síntese analítica entre ambos os tipos de resultados.

a) *Análise clássica dos dados etnoecológicos*

Visando analisar a possível existência de um sistema local de classificação das espécies de formigas e suas características, primeiramente organizamos a lista de etnoespécies (registrando com exatidão cada nome atribuído) e sempre que possível procedemos a comparação com a taxonomia científica, para posterior discussão à luz do contexto socioambiental da comunidade e de outros registros da literatura científica. Por meio do número de citações para cada etnoespécie e do número de etnoespécies citadas para cada categoria de importância (ecológica, econômica, sanitária e simbólica) construímos nossas matrizes básicas de dados. Esses dados são importantes como subsídios para as técnicas etnobiológicas baseadas no consenso de participantes, que assumem a maior importância de uma dada espécie proporcionalmente ao compartilhamento de seu conhecimento em um grupo social (SILVA *et al.*, 2010)

Para tanto, calculamos a prioridade de ordenamento (ROP) segundo Friedman *et al.* (1986) e o valor de importância (IVs) conforme Byg; Balslev (2001), sendo ambos os índices consultados no trabalho de Silva *et al.* (2010) e todas as siglas originais em inglês. Sendo $ROP = FL \times RP$ (em que: FL = nível de fidelidade; RP = popularidade relativa, calculada pelo número de participantes que citaram uma dada etnoespécie de formiga, dividido pelo número de participantes que citaram a etnoespécie mais citada). Enquanto o FL se baseia na concordância entre as respostas das (dos) participantes para uma categoria de uso (aqui, de importância), o ROP o combina com a popularidade relativa para incluir “um novo nível de consenso: a distribuição do conhecimento da espécie frente à riqueza de recursos citados, na categoria estudada” (Silva *et al.*, 2010).

O valor de importância, por sua vez, indica a proporção de participantes que consideram uma espécie como mais importante, com valores entre 0 e 1 (SILVA *et al.*, 2010). O IVs foi calculado para as etnoespécies citadas de fato incluídas em alguma categoria de importância, sendo $IVs = nis / n$ (onde *nis* é o número de participantes que consideraram a espécie “s” mais importante e *n*, o número total de participantes). Adaptando este índice à realidade de nosso trabalho, consideramos como espécie mais importante aquela que foi primeiro lembrada

durante a entrevista, isto é, a primeira etnoespécie a ser citada. Calculamos os índices ROP e IVs apenas para as etnoespécies com frequência mínima de duas citações e organizamos os resultados em tabelas separadas para posterior discussão.

b) Análise através dos núcleos de significação

Aguiar e Ozella (2006), no texto que funda a metodologia dos núcleos de significação, consideram a entrevista como um dos instrumentos mais ricos ao permitir acesso aos sentidos e significados construídos e expressos no diálogo; mas ressaltam que as entrevistas devem ser “consistentes e suficientemente amplas”. Dentre as 24 entrevistas, apenas uma apresentou tais características particulares, que a tornam de fato adequada para a investigação qualitativa que adotamos. Essa entrevista constituiu-se mais como uma conversa, sendo ainda previamente agendada e apresentando duração bem maior do que as posteriores, inclusive da turnê guiada, ainda que partindo do mesmo roteiro semiestruturado. Sendo ainda a única realizada em novembro de 2019, constituiu-se em um primeiro contato com a comunidade a partir de indicação de algumas pessoas locais. Além da maior riqueza de informações produzidas, o participante em questão foi nosso primeiro entrevistado por mérito de ser indicado como conhecedor do assunto por algumas pessoas, na nossa primeira tentativa de abrir os caminhos da pesquisa na comunidade. Assim, compreendemos que se constitua como um “participante-chave”, que segundo Albuquerque, Lucena e Lins Neto (2010), “trata-se de uma pessoa, selecionada dentre todos os participantes, para colaborar mais ativamente na pesquisa, escolhida por critérios definidos pelo pesquisador”.

Desse modo, tendo em vista esse registro singular de todo o diálogo que extrapolou o roteiro semiestruturado, optamos pela realização de sua análise via núcleos de significação. Para tanto, e de acordo com Aguiar e Ozella (2006), adotamos os seguintes procedimentos:

- b.1) realizamos a leitura flutuante e organização do material, com o destaque de pré-indicadores, filtrados segundo sua importância para a compreensão do objetivo da investigação.
- b.2) realizamos a segunda leitura, com aglutinação dos pré-indicadores (por similaridade, complementaridade ou contraposição), resultando em indicadores mais amplos. Os indicadores apresentam conteúdos temáticos junto aos quais adquirem significados. Com indicadores e seus conteúdos temáticos em mãos, retornamos ao material transcrito da entrevista para selecionar trechos que ilustram e esclarecem os indicadores.

b.3) iniciamos o processo de articulação para organização dos núcleos de significação através de sua nomeação. Aqui também utilizamos os critérios de similaridade, complementaridade e contraposição. Desta etapa de maior avanço do empírico ao interpretativo, resultaram os núcleos de significação, que expressam pontos centrais e fundamentais que trazem implicações para o sujeito em questão.

B.4) efetivamos a análise dos núcleos, inicialmente por um processo intra-núcleo, avançando para uma articulação entre os diferentes núcleos. Isso permite explicitar semelhanças e/ou contradições, que revelam a dinâmica do processo. Por fim, nesta etapa também articulamos a fala da (o) participante com o contexto social, político, econômico – ou seja, histórico – que possibilita melhor compreender o sujeito em sua totalidade. Aqui, compreendemos que esteja incluída a dimensão ambiental, jamais desarticulada do contexto social do sujeito e da comunidade em que vive.

c) Síntese analítica entre os resultados

Finalmente, no terceiro momento da análise, buscamos relacionar, tendo em vista o contexto histórico, os resultados levantados pelos procedimentos etnoecológicos clássicos com aqueles produzidos pela busca da compreensão dos sentidos gerados no diálogo com o participante pelo núcleo de significações, visando qualificar a compreensão sobre o conhecimento ecológico local da comunidade Pandeiros sobre as formigas e suas interações ecológicas. Assim, comparamos também as etnoespécies mais citadas e as que apresentam maior atribuição de importância, nas diferentes categorias, com a síntese gerada pelos núcleos de significação a partir do que foi partilhado pela (o) participante.

3 RESULTADOS

Entrevistamos 24 pessoas residentes da comunidade de Pandeiros, sendo uma entrevista com um participante-chave, da qual extraímos os núcleos de significações, e 23 entrevistas que embasam a análise etnoecológica clássica.

Para melhor compreensão tanto dos resultados como da discussão, as duas primeiras seções se relacionam ao primeiro objetivo, em que caracterizamos aspectos do perfil de

participantes e, separadamente, do CEL sobre as etnoespécies de formigas e as atividades que lhes são atribuídas, relacionando com potenciais características de um sistema local de classificação. A seguir, associamos nosso segundo objetivo aos índices etnobiológicos (ROP e IVs) no contexto das categorias de importância observadas e às formigas atribuídas. Para alcançar o terceiro objetivo discutimos os resultados acima de forma conjunta na seção Discussão.

3.1 Perfil de participantes

Entrevistamos 16 mulheres (70%) e sete homens, tendo o conjunto idades entre 20 e 79 anos e média geral de 44 anos (Fig.2). Podemos distinguir dois grupos de idades com frequências semelhantes: 12 pessoas entre 20 e 40 anos (média de 30 anos) e 11 pessoas entre 40 e 79 anos (média de 60,8 anos). Com relação à raça/etnia autodeclarada, agrupando morena (cinco ocorrências), negra (quatro) e parda (oito) e de acordo com as diretrizes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), são 17 pessoas (74%) que se caracterizam como negras. Um participante se declarou indígena, duas pessoas se declararam branca e três não declararam sua raça/etnia.

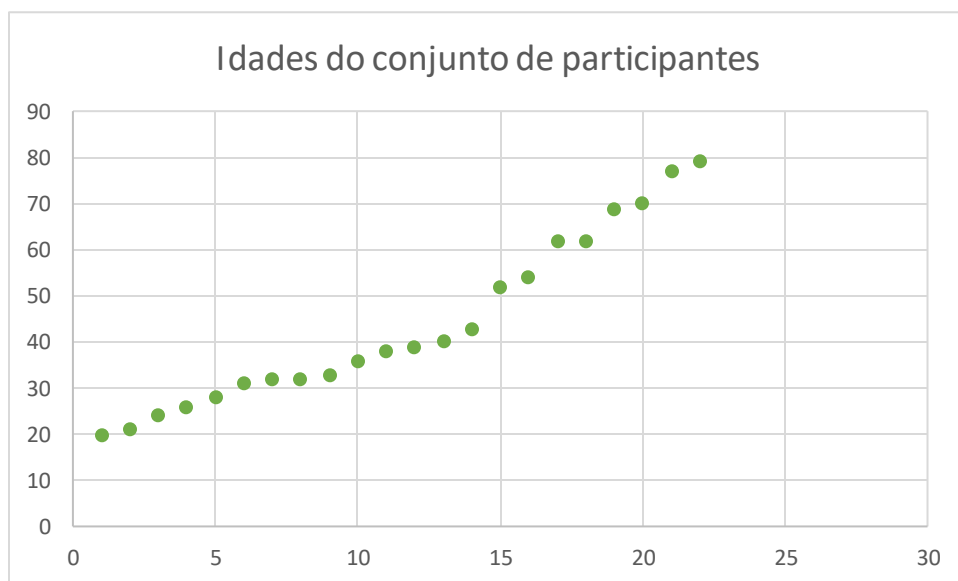


Figura 2. Distribuição das idades declaradas.

Quanto a escolaridade (Figura 3) oito participantes apresentam ensino médio completo, incluindo aqui o magistério e constituindo assim a terça parte. Duas participantes possuem ensino superior, ambas nas áreas de licenciatura e trabalhadoras da educação na Escola Estadual Doutor Tancredo de Almeida Neves, da comunidade de Pandeiros. Duas pessoas não tiveram acesso à escolarização, sendo uma lavradora aposentada e um lavrador em exercício, ambos idosos. Três participantes não declararam sua escolaridade e as demais pessoas (oito), também compondo a terça parte do total, variam entre diferentes séries do ensino fundamental.

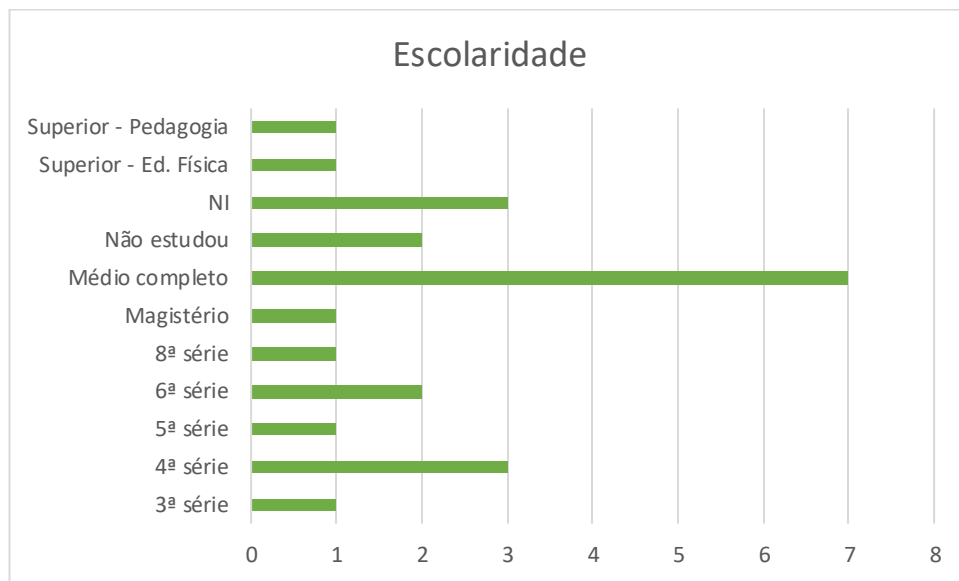


Figura 3. Frequências da escolaridades declaradas. NI = “não informada”.

Já quanto à profissão exercida (Fig. 4), vemos o predomínio da declaração de mulheres como sendo “do lar” e de trabalhadoras (es) do campo que se declaram como lavrador (a), com seis e oito ocorrências, respectivamente. Em seguida quanto à frequência, aposentadas (os) e pensionista somaram três ocorrências, seguidos por dois registros de trabalho ativo na educação (professora e especialista em educação básica); as demais profissões contaram com apenas uma ocorrência.



Figura 4. Frequências das profissões declaradas. NI = “não informada”.

3.2 Conhecimento ecológico local sobre formigas, suas atividades e classificação

Durante as 23 entrevistas e turnês guiadas, totalizamos 89 registros de formigas conhecidas por 39 etnoespécies ou nomes vernaculares (Tab. 1). As maiores frequências foram da formiga-de-mandioca (11 ocorrências), malagueta (nove), rapa-rapa (oito) e tanajura (seis), somando estas quatro 38% do total levantado.

Tabela 1 – Etnoespécies e frequência de registros, agrupadas por sinonímias ou semelhanças de classificação, com frequência acumulada (continua).

Etnoespécie	Frequência
Formiga-de-mandioca	11
Rapa-rapa	8
Grande-que-corta	2
Cortadeira-vermelha-pequena	1
Miudinha-que-traça-as-folha	1
Pequena-vermelha	1
Que-corta-folha-de-mandioca	1
Vermelha da cabeça	1
Cortadeiras	26
Formiga-malagueta	9
Formiga-de-fogo	4
Formiga-pimenta	1
Formiguinha-malaguetinha	1
Ardência da picada	15
Formiga-de-açúcar	3

Tabela 1 – Etnoespécies e frequência de registros, agrupadas por sinonímias ou semelhanças de classificação, com frequência acumulada (conclusão).

Pretinha-de-açúcar	2
Formiga-de-doce	1
Formiga-doce	1
Formiguinha que come açúcar	1
Miudinha-de-açúcar	1
Pequeninha-de-doce	1
Pequeninha-do-açúcar	1
Vermelhinha-de-açúcar	1
Relação com açúcar	12
<hr/>	
Pretinha	5
Formiguinha-preta	2
Preta	2
Grande-amarronzada	1
Pretinha-do-quintal	1
Pretinha-que-fede	1
Roxinha	1
Cores	13
<hr/>	
Formiga-grandona	1
Formigão	1
Pequeninha	1
Tamanhos	3
<hr/>	
Formiga-mole	1
Formiguinha-comum/mole	1
Moleza do corpo	2
<hr/>	
Tanajura	6
Formiga-boca-d'água	3
Formiga-negramina	3
Formiga-caçadora	1
Formiga-de-correição	1
Formiga-oncinha	1
Formiga-taioca	1
Formiguinha-à-toa	1
Vermelhinha-sobe-pressão	1
Singularidades	18
<hr/>	
TOTAL	89
<hr/>	

Coletamos durante as turnês guiadas 15 etnoespécies, que foram morfoespeciadas (Tab. 2) a partir da chave de gênero presente em Baccaro *et al.* (2015).

Tabela 2 – Etnoespécies coletadas e morfoespeciadas. (2) = espécimes coletados por dois participantes.

Etnoespécie	Morfoespécie
Boca-d'água	<i>Camponotus</i> sp. 1
Formiga-de-açúcar	<i>Dorymyrmex</i> sp. 1 (2)
	<i>Solenopsis</i> sp. 1
Formiga-preta	<i>Camponotus</i> sp. 2
	<i>Dorymyrmex</i> sp. 1
	<i>Dorymyrmex</i> sp. 2
Formiga-de-fogo	<i>Pheidole</i> sp. 1
Malagueta	<i>Dorymyrmex</i> sp. 1
	<i>Solenopsis</i> sp. 2
Negramina	<i>Odontomachus</i> sp. 1
Preta-que-fede	<i>Dorymyrmex</i> sp. 1
Pretinha	<i>Dorymyrmex</i> sp. 1
	<i>Dorymyrmex</i> sp. 2

Em nossa pesquisa, 70% das pessoas demonstram conhecer de duas a quatro etnoespécies e 30% conhecem entre cinco e sete (Figura 5). Entre quem conhece apenas duas espécies comuns (26%), as formigas que mais aparecem (seis ocorrências) são as cortadeiras. Entre as duas participantes que conheciam maior número de etnoespécies (sete), foram por ambas mencionadas: formiga-malagueta e seu sinônimo formiguinha-malaguetinha, formiga-de-mandioca e tanajura.

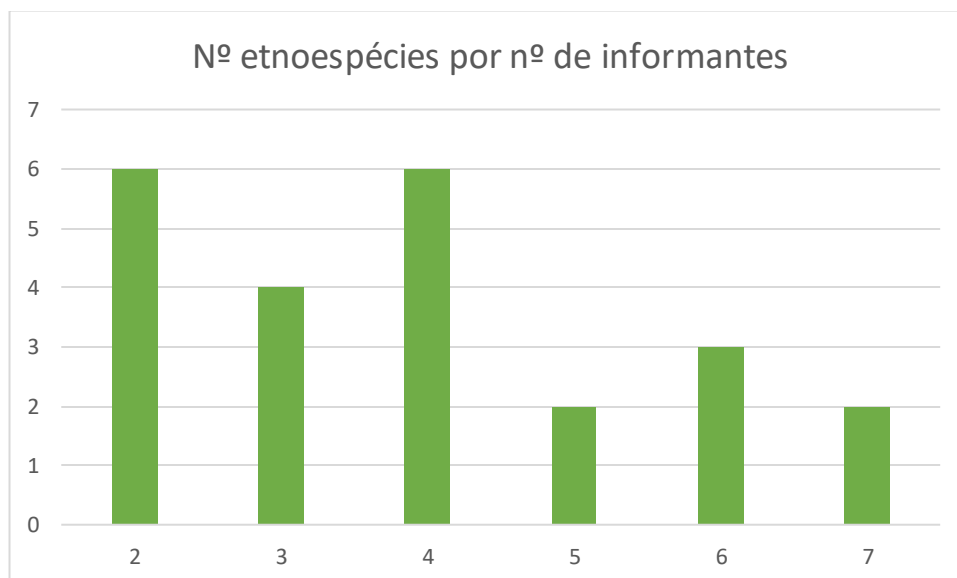


Figura 5 – Frequências de etnoespécies por número de participantes. N = "número de".

Sobre as interações entre formigas e pessoas, registramos 30 relatos de espécies destes insetos que mordem (17), picam (10) ou ferroam (3). Seja qual for o nome dado à essa interação, as formigas relacionadas à ardência da pimenta ou ao fogo são as mais faladas, com quase metade das ocorrências (14). Em seguida, estão as cortadeiras (oito) e a formiga-negrinha (todos os três registros em que foi mencionada). Ainda sobre essa interação formigas-participantes e no que diz respeito a medidas de combates à presença indesejada desses insetos, cinco participantes usaram recentemente alguma medida química de controle e três costumam usar veneno (geralmente descrito “remédio”) com frequência. Apenas um participante (6.E.P.S., servente de pedreiro) disse usar água quente ou cimento para impedir nidificação de formigas em seu quintal e em sua casa. Desse modo, registramos nove ocorrências de uso de medidas de combate às formigas.

Observamos ainda onze relatos da maior atividade de formigas no período noturno, com destaque para as cortadeiras (oito eventos), seguidas por registros de uma ocorrência: formiga-boca-d’água, formiguinha-à-toa e “todas as formigas” – isto é, para o participante 23.P.S.S.S. todas as formigas têm maior atividade no período da noite. Também quanto a esta atividade das formigas, em geral de forrageamento, sete participantes associam-na à atividade humana trabalho, com destaque para as cortadeiras (quatro), seguida das formigas-pretas observadas nos quintais (duas) e para a formiga-taioca (um). Sobre os popularmente chamados carreiros das formigas, quatro participantes os citaram, três os associando apenas à formiga-de-mandioca e um participante (23.P.S.S.S) incluindo também as etnoespécies rapa-rapa e malagueta. Ademais, um participante denomina “trilha” (5.E.L.S.) o caminho ou rastro de qualquer tipo de formiga.

Já quanto a características que possam basear um sistema local de classificação das formigas, entre os 39 nomes comuns da listagem livre pudemos distinguir sinônimos e relações de semelhança, constituindo potenciais grupos de etnoespécies (Tab. 1). O primeiro agrega as oito etnoespécies de formigas cortadeiras (cultivadoras de fungos da subtribo *Attina*), com 26 ocorrências e destaque para os nomes que associam a formiga à mandioca, com quase 50% das ocorrências. Registramos dois nomes (vermelha-da-cabeçona e pequena-vermelha) não diretamente relacionados ao corte de folhas, mas essa atividade foi descrita para as duas etnoespécies pelo participante 6.E.P.S., o que nos permitiu a inclusão no grupo. O segundo grupo soma quatro etnoespécies e 15 ocorrências, sendo este composto pelas formigas descritas pequenas e cuja picada dolorosa é associada ao fogo ou à ardência da pimenta; incluem espécies do gênero *Solenopsis*, ainda que possam o extrapolar. O terceiro grupo, com nove etnoespécies

e frequência igual a 12, apresenta diversos nomes comuns e relaciona a formigas que se alimentam de açúcar, doces ou farinhas dentro das casas. Esses três primeiros grupos, além de apresentarem semelhanças mais evidentes, representam quase 60% (53 ocorrências) do total.

Quanto às possibilidades de classificação das demais etnoespécies, distinguimos nomes comuns que agrupamos por sua relação com aspectos morfológicos, sozinhos ou por vezes combinados: cor (13 ocorrências para sete etnoespécies), tamanho (três ocorrências e etnoespécies) e moleza do corpo (duas ocorrências e etnoespécies). Registramos ainda 18 ocorrências de nove espécies vernaculares cujos nomes remetem a aspectos mais singulares. Como exemplo, neste último agrupamento temos as duas citações de vespas classificadas como formigas, com dois nomes distintos associados à predação (caçadora e oncinha). Também como exemplo, a tanajura (seis ocorrências) foi sempre lembrada como uma formiga de “bunda” grande, mas descrita como uma formiga preta por duas participantes e associada a alguma formiga cortadeira grande e vermelha por outros três participantes.

3.3 Índices etnobiológicos e categorias de importância

Em relação a importância das etnoespécies destacamos o grupo das cortadeiras em seus diferentes nomes, em especial a formiga-de-mandioca (ROP = 82) e rapa-rapa (ROP = 64), seguidas da formiga-malagueta (ROP = 36) (Tabela 2).

Tabela 3 – Etnoespécies citadas ao menos duas vezes, sua principal atividade e índices etnobiológicos. Fc = frequência de citações; Fp = frequência de citações da principal atividade; FL = nível de fidelidade; ROP = índice de prioridade de ordenamento.

Etnoespécie	Fc	Principal atividade	Fp	FL	ROP
Formiga-de-mandioca	11	Corta	9	82	82
Rapa-rapa	8	Corta	7	88	64
Formiga-malagueta	9	Pica ou morde	4	44	36
Formiga-de-açúcar	3	Come açúcar	3	100	27
Formiga-de-fogo	4	Pica	3	75	27
Formiga-boca-d'água	3	Corta	2	67	18
Formiga-negramina	3	Morde	2	67	18
Grande-que-corta	2	Corta	2	100	18
Pretinha	5	Faz nada ou trabalha	2	33	18
Pretinha-de-açúcar	2	Come açúcar	2	100	18
Tanajura	6	Alimento	2	33	18
Formiguiinha-preta	2	Faz formigueiro ou nada	1	50	9
Preta	2	Carrega fruta	1	50	9

As etnoespécies que foram as primeiras a serem citadas, a sua importância (IVs) e categoria de importância por nós atribuída e a principal atividade mencionada para cada etnoespécie mostra como destaque a formiga-de-mandioca, com o maior IVs (0,48) (Tabela 3).

Tabela 4 – Etnoespécies primeiramente citadas por participantes, frequência relativa (Fr) à ordem de citação, índice de valor de importância (IVs) e categoria de importância.

Etnoespécie	Fr	IVs	Importância
Formiga-de-mandioca	11	0,48	Econômica
Formiga-de-fogo	2	0,09	Sanitária
Grande-que-corta	2	0,09	Econômica
Pretinha	2	0,09	Ecológica
Rapa-rapa	2	0,09	Econômica
Formiga-malagueta	1	0,04	Sanitária
Grande-que-rouba-folha	1	0,04	Econômica
Pimenta	1	0,04	Sanitária
Pretinha-de-açúcar	1	0,04	Sanitária
Total	23	1,00	

As categorias de importância mais frequentes foram Sanitária (32), Econômica (29), Ecológica (22) e Simbólica (seis) (Tabela 4), sendo este grupo composto apenas pela etnoespécie tanajura, descrita predominantemente como alimento e, portanto, dotada de importância cultural.

Tabela 5 – Etnoespécies associadas a cada categoria de importância e frequências de registro por etnoespécie e acumulada por categoria (continua).

Categoria de Importância	Etnoespécie	Frequência
Ecológica	Pretinha	5
	Formiguinha-preta	2
	Preta	2
	Formiga-caçadora	1
	Formiga-de-correição	1
	Formiga-grandona	1
	Formiga-mole	1
	Formigão	1
	Formiga-ocinha	1
	Formiga-taioca	1
	Formiguinha-à-toa	1
	Formiguinha-comum/mole	1
	Grande-amarronzada	1
	Pequeninha	1

Tabela 5 – Etnoespécies associadas a cada categoria de importância e frequências de registro por etnoespécie e acumulada por categoria (continua).

Ecológica	Pretinha-do-quintal	1
	Roxinha	1
	Frequência acumulada	22
Econômica	Formiga-de-mandioca	11
	Rapa-rapa	8
	Formiga-boca-d'água	3
	Grande-que-corta	2
	Cortadeira-vermelha-pequena	1
	Miudinha-que-traça-as-folha	1
	Pequena-vermelha	1
	Que-corta-folha-de-mandioca	1
	Vermelha-da-cabeçona	1
	Frequência acumulada	29
Sanitária	Formiga-malagueta	9
	Formiga-de-fogo	4
	Formiga-de-açúcar	3
	Formiga-negramina	3
	Pretinha-de-açúcar	2
	Formiga-de-doce	1
	Formiga-doce	1
	Formiga-pimenta	1
	Formiguinha-malaguetinha	1
	Formiguinha-que-come-açúcar	1
	Miudinha-de-açúcar	1
	Pequeninha-de-doce	1
	Pequeninha-do-açúcar	1
	Pretinha-que-fede	1
	Vermelhinha-de-açúcar	1
	Vermelhinha-sobe-pressão	1
Frequência acumulada	32	
Simbólica	Tanjura	6
	Frequência acumulada	6

3.4 Núcleos de significação da entrevista com o participante-chave

As zonas de sentido dos enunciados do participante-chave, apreendidos desse diálogo levaram aos núcleos de significação, cuja articulação, organização e nomeação se baseou nos critérios de similaridade, complementaridade e contraposição dos indicadores (formação de pré-indicadores e indicadores - Anexos 3 e 4).

Tabela 6 – Núcleos de significação construídos a partir da transcrição do diálogo com o participante-chave, com base nos critérios de similaridade, complementaridade e contraposição dos indicadores.

Indicadores	Núcleo de significação
<p>1. Raças de formigas são variações corporais de cortadeiras</p> <p>5. Tanajura é formiga-de-mandioca, voa do formigueiro para reproduzir e não corta plantas</p>	<p>1. Raças de formigas são variações corporais das formigas cortadeiras, como a formiga-de-mandioca, que deixa de cortar plantas e se chama tanajura quando voa do formigueiro para reproduzir.</p>
<p>2. Cortar folhas e construir carreiros é um trabalho das formigas para sobreviver</p> <p>3. Formigas vivem em todos os lugares e cortam todos os tipos de plantas, mas preferem a mandioca</p> <p>4. Alimentação das formigas cortadeiras dentro do formigueiro é com algo como gás pois elas não têm bocas</p>	<p>2. Formigas vivem em todos os lugares e sobrevivem por seu trabalho de construir carreiros e cortar qualquer planta, ainda que prefiram a mandioca, para produzir dentro do formigueiro algo semelhante a um gás como seu meio de alimento.</p>
<p>6. Formiga-de-fogo vive em casa, é vermelha e queima</p> <p>7. Formiga-boca-d'água é preta, não morde e é mole</p>	<p>3. Também existem a formiga-de-fogo, que vive dentro de casa e se chama assim por ser vermelha e queimar e a formiga-boca-d'água, que não morde, é preta e assim se chama porque seu corpo é mole.</p>
<p>8. Existe uma dinâmica entre os cuidados com a roça de subsistência e o mercado</p> <p>14. Estrada como meio de vida e saúde coletiva</p>	<p>4. A satisfação de necessidades básicas inclui equilibrar a dinâmica entre o plantio da roça para subsistência com as compras em mercado, além das estradas de acesso, que são parte da saúde coletiva.</p>
<p>9. A natureza é a floresta produtiva, que é meio necessário à vida</p> <p>10. Ser natural e precisar de vida são semelhanças entre natureza e ser humano</p> <p>12. Pouco estudo relacionado a sua crença de Deus como criador e mantenedor dos ciclos naturais e de tudo que existe</p> <p>15. Água é vida e possibilita sua diversidade</p>	<p>5. Diante de minha crença e do meu estudo, acredito que assim como o ser humano, a natureza é natural e precisa de floresta produtiva e água, meios necessários à vida e à sua diversidade, sendo Deus criador e mantenedor dos ciclos naturais e de tudo que existe.</p>
<p>11. Homem que destrói a natureza e faz perder espécies vegetais de interesse e bichos</p> <p>13. Antes as pessoas respeitavam a natureza, hoje o trabalho com carvão a destrói</p>	<p>6. Gerações passadas respeitavam a natureza, mas hoje o homem, em especial no trabalho com carvão, destrói e faz perder espécies animais e vegetais, de nosso interesse direto ou não.</p>

3.5 Síntese entre números e palavras: relacionando as abordagens

O participante-chave da nossa segunda abordagem metodológica citou cinco etnoespécies, todas elas já citadas pelo conjunto maior de participantes. Assim como para as 23 entrevistas, destacam-se as cortadeiras formiga-de-mandioca e rapa-rapa da subtribo Attina, seguidas das formigas do gênero *Solenopsis* cuja picada dolorosa é associada ao fogo ou à ardência das pimentas. Ademais, o participante-chave trouxe mais informações sobre a tanajura e sua relação com a formiga-de-mandioca. Os resultados associados reforçam o entendimento de que o centro dinâmico e organizador do CEL sobre formigas, em Pandeiros, está vinculado às formigas cortadeiras, compreendidas como pragas.

4 DISCUSSÃO

“Avançando sertão adentro se descobre que o espaço do sertão agrega em seu interior valores resultantes dos encontros que anteriormente aqui se deram”.
(Camilo Antônio Silva Lopes, 2020).

4.1 Perfil de participantes e da vila de Pandeiros

Segundo os dados do último censo do IBGE (2010) e o diagnóstico do Plano de Manejo da APA do rio Pandeiros (MINAS GERAIS, 2018), a vila de Pandeiros constitui-se como distrito do município de Januária e possui 3.089 habitantes, sendo 517 em sua sede urbana e o restante nas comunidades adjacentes. Nossa amostragem ocorreu apenas na sede urbana (Fig.6) e abrangeu menos de 5% da população oficialmente registrada naquele censo. Apesar da aparente baixa amostragem frente à população oficial, acreditamos que esse dado esteja desatualizado dados os fatores como a migração sazonal em busca de trabalho e a tendência de migração permanente para ambientes urbanos, especialmente entre a juventude – de fato, foram apenas cinco jovens por nós entrevistadas (os). Ademais, acreditamos que a classificação do núcleo principal da vila de Pandeiros como distrito urbanizado parte de uma definição falha de urbanização. Ainda que predominem domicílios de alvenaria, tipicamente mais urbanizados do que as construções tradicionais de adobe e babaçu, há uma grande defasagem quanto ao saneamento básico (MINAS GERAIS, 2018). Segundo o documento, grande parcela da comunidade utiliza o manancial superficial – o próprio rio Pandeiros - para o abastecimento residencial, feito em geral através de unidades individuais de captação. Tanto a água captada no rio Pandeiros como a água captada da chuva (reservada em cisternas) não passam por

qualquer tipo de tratamento para consumo humano. Também não há coleta de lixo, que é geralmente queimado, inclusive na sede urbana da vila (Fig.6). Um último aspecto questionável da urbanização da sede e também perceptível na Figura 6 diz respeito às estradas, avenidas (apenas duas) e ruas: não apresentam nenhum tipo de pavimentação e não há evidências de adoção de estratégia de conservação. Contudo, é inegável o papel central da vila de Pandeiros em todo o seu entorno, como centro de comércio básico e de saúde, bem como pelo serviço de transporte público.



Figura 6. Vista parcial da vila Pandeiros: uma das duas avenidas e o destaque para resíduos da queima de lixo.

A maioria expressiva das pessoas moradoras da vila de Pandeiros por nós entrevistadas são mulheres e negras, sendo as mulheres negras mais da metade. Não nos foram declarados dados étnicos, isto é, relacionados a povos indígenas ou tradicionais específicos. No que diz respeito à raça autodeclarada, nosso conjunto de participantes reflete aspectos da formação histórica do sertão norte-mineiro, inicialmente povoado pelos indígenas que habitavam a região antes da chegada de colonizadores e, um pouco mais tarde, por contingentes de trabalhadores da pecuária extensiva nordestina em busca da expansão dos currais. Ao tratar da formação das primeiras famílias da região, Lopes (2020) aponta que

“No século XVII o encontro de bandeirantes paulistas que percorriam o vale do rio São Francisco em busca de índios para escravizá-los em São Paulo com os criadores de gado baianos que subiam o São Francisco, consolidou-se como o

marco fundante da região norte de Minas Gerais. A partir desses encontros deu-se a formação das primeiras famílias e também a consolidação das primeiras fazendas de gado na região”.

Também de grande importância na constituição da população majoritariamente negra – parda e preta – da região foram os vários quilombos, muitos dos quais certamente deram origem às comunidades rurais do entorno, ainda que a minoria seja oficialmente reconhecida: na APA do rio Pandeiros, apenas três são certificadas pela Fundação Palmares, todas na sub-bacia do próprio rio Pandeiros (MINAS GERAIS, 2018). Também a respeito da formação histórica dessas sociedades rurais quilombolas e de sua convivência com essas grandes fazendas que conformaram o território que atualmente também abrange a APA, Lopes (2020) aponta a mudança da convivência vinculada a trocas comerciais pontuais especialmente de produtos primários para o contexto dos conflitos por terras a partir do cercamento das propriedades, já nos meados do século passado:

“Grandes fazendeiros instalados na região e os diversos quilombos formados não digladiavam entre si pela ocupação da terra que permitia a reprodução dessas sociedades porque os negros aquilombados tinham como estratégia de sobrevivência a invisibilização e o não estabelecimento de relações estruturais a partir de fora. As relações eram esporádicas apenas para a comercialização de produtos. O conflito pela terra só se tornou realidade em meados do século XX quando ocorreu o processo de cercamento das propriedades”.

A reflexão do autor acerca do processo - consciente e estratégico - de invisibilização da população negra aquilombada, somado ao racismo que estrutura nossa sociedade, pode ser um indicativo do baixo número de autodeclarações como “negra” ou “preto” (ALMEIDA, 2018). Autodenominações como “morena” e “pardo” foram mais comuns, revelando um traço característico da nossa sociedade colonial, em que imperam a busca pelo embranquecimento e a negação da identidade negra, individualmente e enquanto políticas de Estado (ALMEIDA, 2018). Também foi justamente na resposta a essa pergunta que mais participantes (três) se abstiveram de responder; desses e mesmo entre quem respondeu, ouvimos frases que revelam o constrangimento diante de questão tão importante, como: “A cor das pessoa? Pra te falar a verdade, eu não tenho problema com isso” (E.P.S., 62) e “Eu gosto da cor da todo mundo, mas sou mais a minha [risadas]” (M.B., 77 anos).

Como afirma Almeida (2018), o racismo é uma decorrência da própria estrutura social, fazendo parte da normalidade com que se constituem as relações políticas, econômicas e até familiares, em que comportamentos individuais e processos institucionais são consequências

de uma sociedade cujo “racismo é regra e não exceção”. Além disso, é necessário pensar essa questão à luz do discurso hegemônico da democracia racial, ainda hoje tido como elemento constitutivo da identidade brasileira e que se enraizou com o início do processo adaptativo da sociedade e do Estado brasileiro ao capitalismo, nos anos 1930, servindo desde então a interesses de dominação política, econômica e racial (ALMEIDA, 2018). Por fim, como o mesmo autor aponta, isso ocorre diante da realidade da sociedade brasileira como majoritariamente negra, sendo a realidade do norte mineiro e do nosso conjunto de participantes notadamente racializada.

No que diz respeito à profissão exercida, um quarto do conjunto de participantes trabalha (ou se aposentou) como lavrador (a) e outro quarto, são mulheres que realizam, sem vínculo empregatício, o trabalho doméstico em suas residências e se declaram como “do lar”. Também foram mulheres aquelas participantes ligadas à escolaridade de níveis de magistério e superior, caracterizando-se como trabalhadoras da educação, na ativa ou aposentada. Dentre aquelas pessoas cujo trabalho é lavrar a terra, especialmente nos plantios de subsistência característicos da região, também foram mulheres a maioria; o ofício de “costureira” também foi declarado por uma mulher. Em nossa pesquisa, podemos assim observar que os trabalhos de cuidado e reprodução da vida, seja no ambiente doméstico – voltado para a própria família ou para a geração de renda com a costura - ou no ambiente escolar, bem como o trabalho de subsistência com a terra estão atrelados ao gênero e à raça autodeclarada das participantes e à condição historicamente construída das mulheres e das pessoas negras (ALMEIDA, 2018). Por outro lado, e ainda com base neste autor, expressam aspectos complementares da realidade da divisão sexual e racial do trabalho característica da sociedade capitalista-colonial-patriarcal brasileira os registros dos trabalhos historicamente masculinos ligados à construção civil (pedreiro e servente) e à nossa matriz rodoviária e precarizada de transportes (chapa) sendo declarados por homens negros.

Quanto a este aspecto da profissão declarada, em sua relação com gênero e raça, há uma concepção de trabalho a ela associada e merece destaque a expressividade das declarações de mulheres negras como sendo “do lar”. Observamos que algumas dessas mulheres demonstravam a compreensão de que “do lar” na verdade não era profissão, isto é, não era um trabalho. A participante E.J.R, de 21 anos, por exemplo, de princípio nos respondeu “Eu não tenho nenhuma profissão, não”. A respeito desse cenário da divisão sexual do trabalho, com a delegação dos trabalhos não remunerados e de cuidados para as mulheres e circunscrito ao ambiente doméstico – de fato, as mulheres “do lar”- e da urgência de superarmos coletivamente

o entendimento do trabalho doméstico como não-trabalho, como aqui reproduzido por mulheres, concordamos com o que afirma Herrero (2020):

“(...) para reconfigurar o modelo de trabalho, é necessário, antes de tudo, incorporar, visibilizar e valorizar todos os trabalhos, inclusive aqueles que não são remunerados e são essenciais para o bem-estar humano. É necessário reconhecer como trabalho tudo aquilo que permite a reprodução social no ambiente doméstico, e não basta apenas que esse trabalho seja reconhecido como importante: o fundamental é romper com o modelo de divisão sexual do trabalho próprio do patriarcado e dividir o trabalho igualmente entre mulheres e homens”.

Além disso, acreditamos que esse cenário do nosso conjunto de participantes também se deva a um possível viés na produção dos dados, uma vez que nossas entrevistas, realizadas apenas nas residências, não eram previamente agendadas e ocorriam durante o período diurno: muitas vezes quem estava em casa e aceitava conversar conosco eram mulheres ocupadas pelo trabalho com a casa e com filhas (os), enquanto eventuais outros membros da família, como homens e jovens, poderiam se encontrar em turnos de trabalho fora do ambiente domiciliar.

4.2 Conhecimento ecológico local sobre formigas, suas atividades e classificação

Podemos distinguir alguns aspectos relacionados à classificação local das formigas (Tab. 1), especialmente a respeito tanto da atividade que a formiga exerce ou da sua interação com humanos quanto de características morfológicas destes insetos. Destacaram-se as cortadeiras, as formigas de picada dolorosa e as formigas-de-açúcar, todas com sinônimas, muitas vezes revelando em seus nomes comuns ambos os aspectos citados. Ao contrário de nossa expectativa e considerando o registro oral e os resultados das etnoespécies coletadas nas turnês guiadas e morfotipadas, o número de etnoespécies parece ser maior do que a classificação científica, embora de fato haja a inclusão de diferentes etnoespécies em uma mesma espécie taxonômica. Quase 20% do conjunto de participantes reconhecem que dão nomes distintos a formigas que consideram como de mesma espécie, porém raças ou variedade diferentes – no caso, associações entre os tipos de cortadeiras e a malagueta.

Os destaques das etnoespécies formiga-de-mandioca, malagueta e rapa-rapa, da subtribo *Attina* e do gênero *Solenopsis*, certamente se devem aos impactos mais facilmente observados de tais formigas sobre humanos e suas atividades. Isto é, são duas etnoespécies de formigas cultivadoras de fungo, que cortam as lavouras, e uma espécie com picada dolorosa, denominada

por várias formas que remetem à pimenta e ao fogo e com grande importância entre as mulheres informantes, uma vez que diz respeito à preocupação com a saúde da família, historicamente construída como uma questão feminina (HERRERO, 2020). Essas três etnoespécies, junto de suas diversas sinonímias, somam quase metade das espécies levantadas. Em estudo com 22 agricultoras (es) agroecológicas familiares na Mata Atlântica de Santa Catarina, Sasaki (2010) encontrou, num universo de 18 etnoespécies e 14 morfoespécies de formigas, destaque para os gêneros *Acromyrmex* (Attina), *Camponotus* e *Solenopsis*; a autora registra que tais formigas são amplamente distribuídas e ocupam também ambientes antropizados. Além disso, assim como em nossa pesquisa, são espécies que se relacionam mais diretamente à produção agrícola e ao universo empírico do conjunto de participantes (SASAKI, 2010). Outro trabalho com a percepção sobre formigas, realizado com 49 moradoras (es) de um povoado rural baiano, também registrou o destaque das formigas que agem sobre aspectos da saúde e que causam danos econômicos (COSTA NETO; RODRIGUES, 2005).

A mandioca, presente no nome da etnoespécie mais citada, está entre os cultivos destacados em termos de área plantada na APA, junto da cana de açúcar e do milho, sendo um produto básico da subsistência na região (BETHONICO, 2009; MINAS GERAIS, 2018). Podemos observar que a maioria das pessoas nomeia de formiga-de-mandioca as formigas cortadeira de maior porte, do gênero *Atta*, e de rapa-ropa as cortadeiras menores, em que se destaca o gênero *Acromyrmex*. Além dos 24 registros dessas formigas cortadeiras, possivelmente da subtribo Attina, houve ainda duas ocorrências de relato da atividade de corte de folhas para a formiga-malagueta (que por vezes parece ser confundida com a rapa-ropa) e uma ocorrência para a formiga-boca-d'água. O Glossário Entomológico Brasileiro (EIZEMBERG, 2021) registra para os gêneros *Atta* e *Acromyrmex* os nomes comuns carregadeira, cortadeira, formiga-cabeçuda, formiga-carregadeira, formiga-cortadeira, formiga-de-mandioca; e associa ao gênero *Solenopsis* a formiga-de-fogo ou malagueta. Não encontramos registro de “formiga-pimenta” na literatura, mas este é possivelmente uma derivação local da nomenclatura “formiga-malagueta”.

Seguindo em termos do destaque quanto ao número de etnoespécies e de estratégias locais de agrupamento e classificação, podemos distinguir as formigas agrupadas por cores, um fator perceptível bem comum na classificação popular de insetos e das próprias formigas (COSTA NETO; RODRIGUES, 2005; SASAKI, 2010). Após, estão as formigas de pequeno porte que atacam doces e açúcar, associadas a sentimentos de repulsa e nojo, comuns de serem revelados em pesquisas etnobiológicas sobre estes insetos (COSTA NETO; RODRIGUES,

2005; SASAKI, 2010; BOMFIM *et al.*, 2016). Por fim, são poucas as formigas que podem ser agrupadas por critérios de tamanho e “moleza do corpo”. Enquanto a primeira característica apareceu como base de classificação local em trabalhos anteriores com formigas (COSTA NETO; RODRIGUES, 2005; SASAKI, 2010), a segunda se revelou singular de nossa pesquisa. Assim, supomos que esteja relacionada à oposição que a comunidade faz frente ao corpo das formigas cortadeiras, que revelamos ser bem conhecidas na região e apresentam um corpo bem caracterizável como duro e rígido, incluindo a forte mandíbula. Inclusive, mesmo a forma alada e reprodutiva, a tanajura, tem seu nome originado do tupi revelando essa característica: *tã* (duro) e *ayura* (pescoço), ou seja, “pescoço duro” (BENEDITO; OHI, 2014).

Por fim, aparecem as dezoito etnoespécies cujos nomes remetem justamente a suas características de singularidade, isto é, nomes bem “específicos” e que não são facilmente agrupados de algum outro modo. O maior destaque é da já citada tanajura, pouco reconhecida no nosso universo de participantes como formiga e ou como formiga cortadeira. Única formiga que foi associada à dimensão simbólica, relacionada à dimensão cultural da alimentação, ainda que ninguém tenha relatado o hábito de consumi-la. As demais etnoespécies, incluindo os de vespas com nomes que podem ser relacionados tanto à predação como à solidão do ato da caça, são de fato singulares. Quanto às vespas, o Glossário Entomológico Brasileiro (EIZEMBERG, 2021) registra o nome “oncinha”, mas não como caçadora. Acreditamos que este também seja uma derivação local, como a própria fala da participante A.C. (idade e profissão não informadas) dá a entender:

“Mais sozinha, isso. Ela fica assim, aí acho, ela procu...o que ela encontrar, assim, ela pega...eu esqueci o nome que falamos...caça... (...) Tipo assim, caçadora, isso. (...) - Que ela é tipo listra...mais coisadinha na, na...(...) Parecendo uma aranha. (...) Geralmente é amarelinha, né? (...) Eu esqueci o nome da...da, da...da formiga que o povo fala. Mas elas anda geralmente sozinha. (...) É tipo uma formiguinha caçadora mesmo”.

Alguns nomes remetem à (não) atividade da formiga (como em formiguinha-à-toa e vermelhinha-sobe-pressão, esta talvez outro sinônimo para as formigas de picada dolorosa do gênero *Solenopsis*) ou por associarem a formiga a aspectos ecológicos de seu ambiente ou modo de vida (como a formiga-negramina, que toma de empréstimo o nome popular de um vegetal, e a formiga-de-correição). Quanto à formiga-de-correição, o Glossário Entomológico Brasileiro (EIZEMBERG, 2021) também registra tal nome vernacular, inclusive apontando o sinônimo “formiga-taoca”; segundo o glossário trata-se de uma série de espécies de formigas nômades e predadoras, que vagueiam e forrageiam livremente, estabelecendo acampamentos temporários,

em vez de ninhos permanentes. Contudo, a descrição que obtivemos do único participante a citar a formiga-taioca (E.P.S., 62 anos, servente de pedreiro) nos dá a entender hábitos bem distintos do que são associados às formigas popularmente chamadas de formiga-de-correição ou taoca:

“Na verdade no quintal só umas formigona-taioca, fica abrindo buraco, mas só no quintal, elas não me perturba não, não come nada, não perturba nem nada (...) Essas taioca elas gosta também de ovo de pau... os filhote, os ovinhos dela assim são brancos. Mas não perturba não, são de boa, essas é tranquila, só trabalha mesmo”.

Sobre as interações entre formigas e pessoas, registramos 30 relatos de espécies destes insetos que mordem, picam ou ferroam, sendo que as formigas relacionadas à ardência da pimenta ou ao fogo são as mais faladas, especialmente pelas mulheres, seguidas das cortadeiras e da formiga-negramina. A seu respeito, encontramos apenas um registro na literatura com o mesmo nome vernacular (negra-mina) associado a uma formiga de picada dolorosa e (diferentemente do que encontramos) odor característico, não estando o nome então apenas associado a uma espécie nativa de planta (MELATTI, 1975). Esta planta (*Siparuna guianensis* Aublet) é amplamente distribuída na América e comum em áreas de Cerrado (Valentini; Rodríguez-Ortíz; Coelho, 2010), caso de Pandeiros e do cerrado goiano onde Melatti (1975) realizou sua pesquisa junto aos indígenas Craô no cerrado goiano. Assim, podemos inferir que o nome formiga-negramina para moradoras (es) de Pandeiros possa estar associado à essa planta, ainda que essa relação não fique explícita durante a transmissão do CEL entre (e mesmo intra) gerações e nos relatos que obtivemos. Abaixo, seguem alguns trechos de dois participantes sobre a formiga-negramina e sua picada muito dolorosa:

“Negramina é grande, é preta. Ela morde, negócio dela é morder a gente, onde que ela pega aqui ela corta assim igual se passar uma gilete assim no dedo da gente. Onde que ela pegar aqui, que gruda aqui, a hora que puxa, já ficou o corte. Eu nunca vi formiga pra morder daquele jeito não. é a que mais dói, a negramina.” (J.A.J.B., 39 anos, chapa).

“É uma grandona (...) Fininha. Bem fina. (...) Dóóóóí. Dói igual escorpião quase.” (M.S.G., 54 anos, pedreiro).

Alguns dos nomes vernaculares não foram explicados pela (o) participante quanto a alguma característica mais evidente, mas evidenciam a transmissão vertical do conhecimento etnológico, isto é, a transmissão entre gerações (Soldati; Albuquerque, 2016). Por exemplo, a participante A.C. (idade e profissão não declaradas), quando questionada do porquê do nome

boca-d'água, relatou, entre risos: “Aí os mais velho fala assim boca-d'água, aí a gente...foco nessa, né”. Do mesmo modo, E.L.S. (43 anos, do lar) comentou sobre a etnoespécie mais importante do conhecimento ecológico local (CEL): “Bom, eu não sei, mas o povo de antigamente, que a gente é criado na roça, diz ‘ah, formiga-de-mandioca’, porque elas vive cortando as folhinha e carregando [risadas]”.

Como apontam Costa Neto e Rodrigues (2005), parafraseando o célebre biólogo e antropólogo Darrel Posey, “todos os elementos de um inseto – conceitos e percepções a seu respeito, suas partes anatômicas, seus usos e as relações com outros organismos – *podem*, em um dado momento, ser unificados por um identificador único: seu nome” (grifo nosso). Os autores inclusive realizaram um interessante esforço de buscar a explicação etnoetimológica de cada nome a partir das entrevistas, o que pode trazer informações importantes sobre nomes com pequena abrangência, local ou regional. Em nosso caso, nem todas as etnoespécies trouxeram essa riqueza de detalhes, sendo outro exemplo a formiga-taioca. Foi citada por apenas um participante (E.P.S., 62 anos, servente de pedreiro) e não encontramos correspondência desse nome na literatura. O Glossário Entomológico Brasileiro (EIZEMBERG, 2021) corresponde esse nome comum (taoca) às várias espécies de formiga-de-correição – formigas nômades e predadoras, mas o relato de E.P.S. sobre os hábitos dá indícios de que não seria esse o caso da formiga-taioca que ele conhece:

“Na verdade no quintal só umas formigona-taioca, fica abrindo buraco, mas só no quintal, elas não me perturba não, não come nada, não perturba nem nada. (...) Ela é assim, ó [demostrando com os dedos que ela é de média a grande], mas não pica a gente também não, não faz medo não”.

Registramos ainda nove ocorrências de uso de medidas de combate às formigas, sendo que este baixo número pode estar relacionado ao constrangimento e discrição quanto ao uso, especialmente quanto a admitir que se usa medidas de combate para pesquisadoras que usam estes insetos em suas pesquisas. Diferentemente, Costa Neto e Rodrigues encontram unanimidade do uso de inseticidas químicos contra formigas; já Sasaki (2010) também registrou outras medidas de combate, sendo 15 ao todo e muitas delas agroecológicas, das quais uma por nós também foi registrada: o uso de água quente no formigueiro. De todo modo, nosso registro dessas medidas de controle das cortadeiras e a maior observação de seus hábitos (como o forrageamento noturno, o feitiço dos formigueiros e os carreiros), que também foram mais observadas para as cortadeiras em Costa Neto e Rodrigues (2005) e Sasaki (2010), reforçam o destaque das cortadeiras em nossa pesquisa, como vemos nas seguintes falas transcritas:

“É, eu vou lá e acho a morada dela pelo carrero (...) Onde é que eles...a gente vai pelo carreiro, né, segue (...) Lá onde tem a casa delas. A gente põe veneno e mata” (P.S.S.S., 38 anos, lavrador).

“Moça, eu não sei... eu não sei se alimenta das folha, se é pra fazer... mas a casa não é, que por fora a casa é de terra [risadas] (...) Ela vai cortando e carregando pra casinha delas. Bem do interessante!” (E.L.S., 43 anos, do lar).

Portanto, o aparente centro organizador e mais dinâmico do CEL a respeito das formigas se relaciona em grande parte a essas formigas que causam impacto econômico e, em menor medida, sanitário. Outros aspectos menos diretos das conversas (como a ordem de relato das etnoespécies e assuntos mais demorados ou aprofundados) também evidenciaram que, entre o conjunto de participantes, falar em “formigas” é falar daquilo que tende a ser fortemente associado às cortadeiras e, portanto, ao conceito de praga agrícola. Desse modo, como esperávamos, em grande medida as formigas mais reconhecidas pela comunidade de Pandeiros se associam ao trabalho agropecuário, seja nas roças de subsistência e/ou venda, seja nos quintais, comuns na maior parte das habitações da vila. Seu impacto econômico e sua configuração como praga agrícola, especialmente em um item básico da alimentação local e sertaneja que é a mandioca, parecem atribuir maior importância e interesse quanto ao conhecimento e medidas de convivência por parte do conjunto de participantes.

4.3 Índices etnobiológicos e categorias de importância

Novamente, baseadas no índice ROP, destacamos o grupo das cortadeiras em seus diferentes nomes, em especial a formiga-de-mandioca e rapa-rapa, seguidas da formiga-malagueta. Quanto às etnoespécies que foram as primeiras a serem citadas, a sua importância (IVs) e categoria de importância por nós atribuída a partir das entrevistas e a principal atividade mencionada para cada etnoespécie, novamente se destaca a formiga-de-mandioca, com valor de importância que abrange quase metade do total. Também observamos formigas consideradas importantes em todas as categorias, com destaque para a importância sanitária, seguida da econômica – que esperávamos que fosse ser mais representada – e da ecológica. A importância simbólica, como dito, pôde ser atribuída apenas à tanajura e ao seu consumo como alimento, ainda que ninguém tenha relatado que o faça – o mesmo ocorreu no estudo de Costa Neto e Rodrigues (2005) entre moradoras (es) de um povoado rural baiano. Contudo, também apareceram dois relatos de que o que a tanajura faz é “voar” e está associada às chuvas, demonstrando sua importância também ecológica: “Depois que dá umas chuvada é que elas

voa, né”. (J.R.C., 69 anos, lavrador) e “Tem umas que é grandona que eu...parece que é na época da chuva, né, que elas vem. Aí essa chama tanajura” (A.M.C.M., 28 anos, do lar). J.R.C. foi ainda o único a corresponder a tanajura à formiga-de-mandioca, identificando-a como fase alada e demonstrando assim uma dimensão de conhecimento ecológico acerca do ciclo de vida da etnoespécie mais importante no CEL mirmecológico de Pandeiros.

4.4 Núcleos de significação da entrevista com o participante-chave

“Sertão místico disparando/ no exílio da linguagem comum?” (Carlos Drummon de Andrade, 1967)

Elaboramos seis núcleos de significação (N.S.) a partir da transcrição de nosso diálogo com o participante-chave. Realizamos a turnê guiada, mas não conseguimos encontrar exemplares das cinco etnoespécies por ele conhecidas: formiga-de-mandioca, rapa-rapa, tanajura, formiga-de-fogo e formiga-boca-d’água. Nosso participante-chave é J.S.C., então com 69 anos, um lavrador aposentado que estudou até a 3ª série do ensino fundamental, nascido e criado em Pandeiros. Ainda que socialmente seja lido como negro, não nos declarou raça/etnia. Assim como observado em outras entrevistas, entre alguns dos risos que conosco compartilhou durante a conversa, ele nos justificou: “Moça, eu não sei te responder isso aí. A cor que meu Deus me deu é essa aqui”. Todos trechos transcritos nesta seção e que não estão identificados de outro modo foram partilhados por este participante-chave.

O primeiro N.S. trata da concepção imediata de que falar em formigas é falar em formigas cortadeiras e em suas variações morfológicas; também indica o conhecimento da formiga-de-mandioca, que se chama assim “porque aqui pra nós é o que mais ela corta, que a gente planta, é mandioca, né? ”, de modo semelhante à etnoetimologia registrada por Costa Neto e Rodrigues (2005) para a mesma etnoespécie. Esse primeiro N.S. ainda indica aquilo que é parte da dinâmica de conhecer o mundo: as relações de contradição e de síntese entre aspectos observados nos objetos e fenômenos. Assim, para o lavrador aposentado a formiga-de-mandioca e a rapa-rapa ora são “tipos de raça” distintos, ora são o mesmo tipo de formiga, mas que se diferenciam em cor e tamanho e convergem na atividade de corte:

“Aqui nós conhece, tem dois tipo de raça de formiga, porque aqui tem que a gente trata como formiga-de-mandioca e tem outra que parece a formiga-de-mandioca mas não é, a gente trata aqui como rapa-rapa. Mas o trabalho delas quase é um só, é cortar e sair fora, botar a trouxa na cabeça e ir... [risadas]”.

“A formiga de mandioca, que que acontece, essa formiga ela é vermelha e a rapa-rapa, ela é mais roxa um pouquim. Mas o tipo é um só, a diferença é que a formiga de mandioca é grande e a rapa-rapa é miudinha, mas estraga que vou te falar”.

Ainda sobre a relação de igualdade da formiga-de-mandioca com outra etnoespécie, temos o relato de que aquela para de cortar plantas e passa a ser tanajura quando é tempo de chuva: hora de voar do formigueiro para se reproduzir, gerar as outras formigas que vão trabalhar para ela. Costa Neto e Rodrigues (2005) também encontraram a percepção local de que as formigas passam por “processos de transformação biológica, ou seja, o inseto ‘encanta’ em um outro, sendo este semelhante ou não ao que lhe deu origem. Por exemplo, a formiga-de-mandioca vira tanajura e o cupim-de-cabeça (*Syntermes molestus*) se transforma em formiga-de-mandioca”. Podemos ainda associar essa concepção de J.S.C. da transformação de uma formiga em outra ao conhecimento ecológico da dinâmica de que é a rainha quem origina novas formigas e inicia a nova colônia após o voo reprodutivo, como registrado cientificamente para as formigas do gênero *Atta* (BACCARO *et al.*, 2015). Podemos ver aspectos dessas concepções e o entendimento de boa parte do ciclo reprodutivo das cortadeiras em trechos como:

“A tanajura é da própria formiga-de-mandioca, é a mesma formiga. A tanajura, é o seguinte, ela é transformada da mesma formiga-de-mandioca, só que a tanajura ela só voa e ela não dá trabalho, ela não corta mantimento nenhum, ela só produz as outra que trabalha pra elas, fazer ali dentro. E elas quando chove, que molha a terra, aí é hora delas sair tudo, criar asa e ó [bate palma], e planta no meio do mundo. Elas sai do formigueiro, do chão.

A noção da transformação de um ser em uma formiga – no caso, o encantamento de um homem em formiga – também aparece em um trabalho de Melatti (1975), que pesquisou entre os anos 60 e 70 os indígenas Craôs do norte de Goiás, habitantes de uma região de Cerrado e matas de galerias. No relato que segue, observamos o destaque de duas espécies de formigas na cosmovisão e constituição de mitos e ritos de transição dos Craôs. Além da destacada participação da formiga-de-mandioca no rito descrito, vemos a associação que o pesquisador pôde estabelecer entre as etimologias dos nomes craôs de uma planta (chamada por sertanejos da região de negra-mina) e uma formiga que tem o mesmo cheiro dessa planta e possui picada dolorosa – isto também apareceu em nossas entrevistas, embora não tenha sido essa etnoespécie indicada por J.S.C. Segue o relato de Melatti (1975):

“No rito Khetwaye, um grupo de meninos e adolescentes fica em reclusão durante alguns meses; no dia do encerramento do rito, esses jovens devem sair correndo de certo ponto do cerrado na direção da aldeia. Ao chegarem à aldeia, são lavados com uma infusão de folhas denominadas *pephëkakoho*, tiradas de

um vegetal que os sertanejos da região chamam de “negra-mina”. Esse ato ritual seria incompreensível se os craôs não me tivessem dito que o cheiro dessas folhas é o mesmo cheiro da formiga chamada *pephë*. Daí o nome das folhas: *pephë* (uma espécie de formiga) *kako* (suco) *ho* (folha). Essa informação, que talvez para o zoólogo e para o botânico seja apenas algo muito curioso, é muito importante para o etnólogo, pois lhe permite estabelecer uma relação entre esse rito e um mito dos craôs: o do homem que foi levado aos céus. Esse mito é a história de um homem em cuja orelha entrou uma formiga-de-mandioca (*atxum*). Ele ficou muito doente, pois a orelha começou a inchar. Foi abandonado pelos habitantes de sua aldeia, que se mudaram para outro lugar, inclusive por sua mulher, que tinha um amante. Os urubus se apiedaram do homem, aproximaram-se dele, providenciaram sua cura e depois o levaram para o céu. Lá o homem aprendeu alguns ritos com os urubus e os gaviões e ganhou também poderes mágicos. Desceu de novo à terra e, transformando-se na formiga *pephë*, picou sua mulher e seu amante no momento em que se amavam, castigando-os. Em suma, o mito conta a história de um homem que é afastado do convívio de seus semelhantes, ficando algum tempo fora, depois retornando com novos conhecimentos e poderes. É a picada de uma formiga (*atxum*) e o transporte pelos urubus que o afastam de sua sociedade. Ao retornar, transforma-se por um momento numa outra espécie de formiga (*pephë*). Ora, os jovens, no rito *Khetwaye*, também passam um certo período afastados da vida rotineira da aldeia. Ao reingressarem na rotina, são lavados com a infusão de um vegetal identificado, pelo cheiro, com a formiga *pephë*. Assim se descobre um primeiro ponto de contato entre o rito e o mito”.

Já o segundo N.S. evidencia a noção de que formigas vivem em todos os lugares possíveis e sobrevivem por seu trabalho de construir carreiros e cortar qualquer tipo de planta, ainda que prefiram a mandioca, para produzir dentro do formigueiro algo semelhante a um gás, que é seu meio de alimento: “Elas vai cortar aquela folha, levar pra dentro e aí elas tem um meio dum gás, uma coisa aí, um alimento que vai alimentar elas, porque não tem outro jeito. Ninguém vê boca delas [risadas]”. Uma observação necessária é o entendimento de que formigas *trabalham*, presente também em muitas das outras entrevistas. Além de recorrente no senso comum, em especial para formigas e abelhas, a atribuição da categoria “trabalho” a formigas costuma mesmo aparecer em literatura científica, quando tratamos por exemplo da divisão de castas – que inclui, aliás, as “operárias” (BACCARO *et al.*, 2015).

Contudo, faz-se necessário repensar o cuidado do uso acrítico de um termo que caracteriza a atividade humana fundamental e fundamentalmente humana, atividade que ao longo de alguns milênios propiciou transformações evolutivas e, através da sua fixação em bases materiais pelas diversas alterações morfológicas e em bases culturais também possibilitadas apenas pelo trabalho, desembocou na espécie *Homo sapiens* (ENGELS, 2006; LEONTIEV, 1978). Assim, é interessante observar como é comum que moradores (es) de Pandeiros associem a atividade-trabalho a estes insetos sociais, ao perceberem como forrageiam, constroem ninhos e interagem com outras espécies; há esta derivação que traz um

sentido comum e não mais exclusivamente humano, por analogia. Enquanto isso, lembramos nossa observação de que muitas das mulheres entrevistadas se declararam como “do lar”, inconscientemente apagando o valor de seu trabalho de manutenção e reprodução da sua vida e das vidas por quem se responsabilizam; como esse trabalho não é remunerado, a invisibilização é estratégica (HERRERO, 2020).

No primeiro N.S., podemos ainda observar a dimensão da onipresença da formiga-de-mandioca – compreendida quase que como sinônimo imediato de “formiga” – e da convivência, ainda que muitas vezes não positiva, entre pessoas e formigas naquele que para ele é o “lugar nosso”: “Moça, quase aqui tudo nesse lugar nosso dá, onde eu ando pra cá tudo tem formiga-de-mandioca. Tudo quanto é lugar, no sertão, aí na chapada, aí tudo tem ela”.

O “lugar nosso”, portanto, abrange outras áreas da APA do rio Pandeiros, muito além da casa em que J.S.C. mora, na vila de Pandeiros; ainda que de um modo incipiente e baseado no sentido comum de “lugar”, aproxima-se do que Santos (1988) apontava para este objeto da geografia - extensivamente, de outras ciências sociais e campos interdisciplinares que se apropriam de dimensões materiais e simbólicas do espaço habitado, como deve ser o caso da Etnoecologia. Isto é, o lugar como síntese histórica e morada da própria significação, carregado também de afetividade e memória: no caso analisado, o lugar amplo do sertão e das chapadas associado à noção historicamente construída pelas comunidades e povos que hoje habitam a APA da terra coletiva que vai além da própria morada. Outro senso de pertencimento, que se dá pelo uso, pelo desfrute: seja esse uso o “andar” pela região, como faz J.S.C. quase diariamente ao sair da casa na sede da vila para ir ao lote onde tem sua roça; seja pela prática do extrativismo, tanto de lenha para uso doméstico como de frutos e plantas do cerrado (MINAS GERAIS, 2018). Lugar atribuído de valoração afetiva construída pelas relações de trabalho de gerações, ou seja, que fogem ao sentido normatizado de propriedade da terra baseado no valor de troca e não mais no valor de uso, como imposto pelo modo de produção capitalista (SANTOS, 1988). E estão as formigas-de-mandioca sempre ali, seja em qual ambiente desse “lugar nosso” for, mesmo porque a formiga-de-mandioca “Corta tudo. Folha de pau, tudo quanto é pau aí elas corta. E leva pra dentro da casa [delas]. Porque ela não vai achar roça só, mandioca, feijão, essas coisa... pra mó delas tá se alimentando”. Assim, percebemos a compreensão de J.S.C. da ampla capacidade de ocupação da formiga-de-mandioca e, por extensão, das tanajuras e demais cortadeiras, reforçando a importância ecológica dessas formigas no CEL.

Contraditoriamente, dessa mesma fala inserida no segundo N.S. conseguimos apreender parte do que Bethonico (2009) também aponta em seu estudo sobre o território e a história da

APA do rio Pandeiros, a respeito do sentido de “sertão”. Para J.S.C., o sertão parece mesmo distante e é habitado mais por formigas-de-mandioca do que pelas pessoas.

“O conceito de Sertão é formado pelos moradores, sempre como indicativo de um lugar distante, onde não é habitado, significando um outro lugar que não é o que os seus entrevistados da pesquisa habitavam, pois se é um lugar deserto, não pode ser onde ele habita (...)” (BETHONICO, 2009).

Por fim, quanto ao primeiro N.S. merece ainda destaque a demonstração mais apurada do conhecimento da biologia da formiga-de-mandioca. A alimentação delas não se dá diretamente pelas folhas que corta e carrega e a explicação é empírica, ainda que biologicamente incorreta: é porque as formigas não têm boca. Assim, alimentam-se de um “gás” que produzem dentro das “panelas” de seus formigueiros; infelizmente, as buscas pelas formigas-de-mandioca e pelo “gás” foram infrutíferas durante a turnê guiada (Fig. 7). Trata-se do cultivo de fungos dos quais as formigas da subtribo *Attina* se alimentam; Sasaki (2010) encontrou o nome “pão de formiga” para o mesmo.



Figura 7 – Turnê guiada com o participante-chave: em busca de formigas-de-mandioca e do gás que produzem para alimento.

Já o terceiro N.S., também explicitando a dinâmica contraditória da produção dos dados que compõe o CEL, indica que existem sim outras (poucas) formigas que não as cortadeiras. A formiga-de-fogo, que vive dentro de casa e se chama assim por ser vermelha e queimar, e a formiga-boca-d'água, que não morde, é preta e assim se chama porque seu corpo é mole. Novamente, vemos o destaque das formigas de picada dolorosa, possivelmente do gênero *Solenopsis*, amplamente distribuído e consideradas também praga por seu impacto à saúde.

Aqui, a formiga-boca-d'água aparece descrita como preta, diferentemente das cores a ela atribuída pelos três participantes das outras entrevistas (“marrom”, “amarelada com marrom” e “meio amarelada”), demonstrando uma possível distinção do que outros moradores chamam por esse nome comum.

Os últimos três N.S. extrapolam a dimensão do conhecimento acerca das formigas, mas estiveram presentes durante nosso diálogo e dão pistas sobre outros aspectos do entendimento ecológico mais amplo de J.S.C., sendo importantes sob nosso olhar também mais abrangente do que é realizar uma pesquisa etnoecológica pautada no diálogo. O quarto N.S., por exemplo, diz respeito à satisfação de necessidades básicas humanas, que para o participante envolve equilibrar a dinâmica entre o plantio da roça de subsistência, dependente da época das chuvas, com as compras em mercado e as estradas de acesso, compreendidas estas como parte da saúde comunitária. Podemos aproximar essa questão novamente de Santos (1988), que nos questiona:

“Por exemplo, quem paga ao produtor sua proteção contra as intempéries? Podemos chamar a isso de natureza socializada? Há uma socialização da natureza quando a sociedade se torna responsável pela ação do grupo sobre a natureza, isto é, quando a sociedade é responsável pelo trabalho de todos. Nem sempre pode haver controle ativo da natureza, mas apenas controle passivo, por exemplo, quando se escolhe melhor, cientificamente, a melhor estação do ano para plantar este ou aquele produto ou quando se elaboram controles financeiros ou fiscais, tornando, por exemplo, o preço garantido, independente das condições climáticas. É como se a natureza aqui fosse esquivada, ludibriada na sua ação, não significando porém que ela deixe de existir ou de agir”.

Esse “esquivamento” da dependência extrema ao que se produz na relação de trabalho com a terra também se dá pela inserção da agricultura camponesa na lógica do mercado, ainda que a ele somente algumas vezes se recorra. Como J.S.C. nos aponta, seu plantio se dá em novembro, no início da época da chuva na região, sendo que ele, já aposentado, não planta “de tudo”: “Às vezes eu planto uma mandioca, um feijãozinho catador, melancia, abóbora caseira (...) Se deu, deu. E se não deu, tem que ir pro mercado”. A história da APA do rio Pandeiros nos revela que essa relação entre a agricultura de subsistência e a interação com o mercado, por consumo ou venda de produtos ali criados, é antiga na região:

“Januária é um dos municípios mais antigos da região, tendo sua ocupação ligada aos caminhos de busca de riquezas mineiras e mão-de-obra escrava, de origem indígena, principalmente os Xakriabás. As condições de clima e solo propiciaram a implantação da pecuária e da lavoura de subsistência por toda a região, servindo de suporte de alimentos para a região mineradora [de Minas Gerais]” (BETHONICO, 2009)

Contudo, ainda que à época da formação dos currais de gado houvesse essa forte ligação comercial entre as regiões de Minas Gerais, o fim do período mais intenso da mineração – que na verdade segue abrindo chagas no território mineiro – trouxe um largo ciclo de esquecimento para a região norte mineira, com poucos investimentos tanto públicos como privados (BETHONICO, 2009). Segundo a autora, tais investimentos e os impactos antrópicos mais intensos deles decorrentes só foram retomados dois séculos mais tarde, com os projetos de irrigação e de incentivo à produção de eucalipto visando a carvoaria - projeto aliás, fracassado pela sobrevivência de apenas 1% dos 1,5 milhões de hectares plantados. Isso, após a construção da barragem hidroelétrica do rio Pandeiros em 1958, dinamizou o crescimento da vila de Pandeiros e das estradas pela região da APA. Já na primeira década dos anos 2000, as carvoarias ganham destaque, especialmente com a exploração ilegal da vegetação nativa do Cerrado, que também utiliza a malha de estradas rurais para o escoamento.

Desse modo, de fato destaca-se a importância das estradas, que o participante resalta como sendo parte da saúde comum: também são elas que permitem o acesso a comércios e serviços de saúde mais elaborados em Januária, por exemplo. Novamente, temos aqui a dimensão do senso de comunidade, assim como observamos na dimensão coletiva do usufruto da terra e da região; há um “nós” implícito nessa e em outras falas de J.S.C. Durante nossa entrevista, esse “nós” disse respeito apenas à sociedade humana e inclusive demarcou certo distanciamento entre as pessoas e a fauna local, a “criação”, ainda que ela também seja objeto da nítida preocupação ecológica expressa pelo participante:

“E se acabar a natureza toda, nós vamos viver de que? Nós não temos mais uma fruta, nós não temos buriti, não temos um coco, não temos um pequi, não temos nada, essas frutas não vão dar nada. Então aí o mundo vira o deserto, aí nós vamos viver como? Nem tanto nós, que nós seres humanos temos muito meio de viver, de caçar jeito de alguma coisa. E a criação? Um pássaro, um bicho, um teiú, um tatu, um veado, uma onça, um bicho qualquer... eles vão viver de que? Se não tá produzindo nada, aí não vai ter nada no mundo, né...”

Isso já nos aproxima do quinto N.S., em que J.S.C. expressa que, devido à sua crença e ao seu estudo, acredita que assim como o ser humano, a natureza é natural e precisa de floresta produtiva e água, que são meios necessários à vida e à sua diversidade. E é Deus o criador e mantenedor dos ciclos naturais e de tudo que existe. Isso fica explícito, por exemplo, na fala anterior quando diz dos recursos vegetais extraídos do cerrado e na fala sobre a dinâmica da vegetação local diante das condições climáticas características, semiáridas: “Porque todo ano, se elas morrem na seca, quando a chuva chove ela volta, logo ela tem um mistério ali que Deus

abençoa, que elas entende”. Outra dimensão é acerca da importância da água para a vida para as comunidades que vivenciam a seca, revelando o traço característico das povoações humanas da APA: elas se concentram às margens das águas, especialmente dos rios perenes. Dentre eles, destaca-se o próprio Pandeiros, principal da bacia hidrográfica da APA; na turnê guiada, o participante nos levou à sua beira e partilhou “porque eu tava falando que num lugar desse a pessoa sobrevive, tudo sobrevive, aqui um pasto desse aqui não caba, mas por que? Aí o Pandeiro aí, ó. Se tem a água do lado, a água tá correndo aí, água é vida, aí não vai ter jeito”.

Também a compreensão da floresta como meio necessário à vida apareceu de um modo interessante: “a natureza, pra mim, é a floresta, né? Porque se não tivesse a floresta também, nós ia viver de que? De terra nós não vive, nós tem que viver da floresta que produz alguma coisa”. Ou seja, ainda que seja um lavrador, que trabalha a terra e que partilhou experiências sobre o plantio de subsistência, também surge a noção do ser humano que usufrui do que a floresta provê. De fato, o extrativismo das frutas nativas do cerrado tem uma importância econômica e cultural na APA do Rio Pandeiros (MINAS GERAIS, 2018). Ademais, nesse N.S. agrupamos as falas que demonstraram a compreensão de Deus como o motor de processos ecológicos, como a sucessão ecológica e recuperação de áreas que sofreram queimadas ou desmatamento. Contudo, nem sempre era Deus a única explicação: o trabalho ativo do ser humano apareceu associado também a essas transformações. Ora como um trabalho necessariamente inferior ao de Deus, ora como um trabalho complementar:

“Pra te falar a verdade, eu acho que um pau que nasce aqui, dado por Deus, eu acho que homem nenhum destrói. Nada destrói. Porque o que Deus plantou, deixou ali, homem nenhum destrói. Cê pode limpar isso aqui, ó, do jeito que tá aqui, se nos arranca essa pedra aqui, eu tenho certeza que daqui 9, 6 meses, 1 ano, se não tem pau aqui dentro, tudo nascido. Aí eu quero ver que homem que faz isso, homem nenhum num faz, só Deus, né”

“Então essas coisa que tem, é deixado tudo por Deus. As outras coisinha pra mó de dar uma ajuda, é o homem que tá fazendo. Então no caso do homem trabalhar, elas [as formigas e restante da criação] tão aproveitando e oh [gesto com a mão como que me mandando algo para dentro da boca], comendo junto mais ele, é o único jeito. Porque sem Deus não tem nada de cima dessa terra. Eu pra mim, né, não tem”.

Finalmente, o sexto N.S. traz seus apontamentos da preocupação com a nova realidade da atitude humana perante a natureza: enquanto as gerações passadas respeitavam a natureza, atualmente, em especial no trabalho com carvão, o humano destrói e faz perder espécies animais e vegetais, de nosso interesse direto ou não. Contudo, a concepção de culpa e responsabilidade

pelo dano que J.S.C. aponta é em grande medida individual e/ou na figura abstrata de um “homem genérico”:

“Cada coisa tem sua normalidade e o homem hoje eu acho no meu pensar o que tá acabando com nosso Brasil, né, com a floresta. É o homem e a Lei chega em cima, né. A polícia tá lá em cima e a pessoa não quer dar o braço a torcer que ele tá errado”.

Isso é representativo de uma concepção generalizada no senso comum e que não contribui para a superação dos desequilíbrios ambientais. Como nos questiona Waldman (1992), é necessário pensar em que homem ou atividade estamos falando, pois “em uma sociedade dividida em classes como a nossa, este ‘homem’ estaria identificado com o proprietário dos meios de produção ou com o trabalhadora ‘livre e assalariado’?”. Esta é uma problemática intimamente associada às visões hegemônicas dos poderes político e econômico, dispostos a quase tudo para a manutenção das taxas de lucro (HERRERO, 2020). É necessário ainda posicionar essa discussão não só na dimensão da luta de classes que estrutura o modo de produção capitalista, mas também nas particularidades que a divisão social do trabalho e a divisão dos riscos derivados da exploração capitalista da natureza conformam nos países de capitalismo dependente, onde resistem formações históricas de populações tradicionais e camponesas, com suas bagagens socioambientais e bioculturais próprias (WALDMAN, 1992; TOLEDO; BARRERA-BASSOLS, 2015). Assim, corroboramos com a reflexão desenvolvida por Krenak (2019), que nos deixa questões fundamentais a serem urgentemente solucionadas pelas organizações e sociedades humanas que compreendem, como J.S.C., a necessidade e consequente responsabilidade que nós humanos temos de conservar a vida na terra:

“Enquanto isso, a humanidade vai sendo descolada de uma maneira tão absoluta desse organismo que é a terra. Os únicos núcleos que ainda consideram que precisam ficar agarrados nessa terra são aqueles que ficaram meio esquecidos pelas bordas do planeta, nas margens dos rios, nas beiras dos oceanos, na África, na Ásia ou na América Latina. São caiçaras, índios, quilombolas, aborígenes – a sub-humanidade. Porque tem uma humanidade, vamos dizer, bacana. E tem uma camada mais bruta, rústica, orgânica, uma sub-humanidade, uma gente que fica agarrada na terra. Parece que eles querem comer terra, mamar na terra, dormir deitados sobre a terra, envoltos na terra. A organicidade dessa gente é uma coisa que incomoda, tanto que as corporações têm criado mecanismos para separar esses filhotes da terra de sua mãe. ‘Vamos separar esse negócio aí, gente e terra, essa bagunça. É melhor colocar um trator, um extrator na terra. Gente não, gente é uma confusão. E, principalmente, gente não está treinada para dominar esse recurso natural que é a terra. ‘Recurso natural para quem? Desenvolvimento sustentável para quê? O que é preciso sustentar?’”.

4.5 Síntese entre números e palavras: relacionando as abordagens

Diante de nossos resultados e da construção da discussão para cada abordagem que nos propormos, é possível vislumbrar convergências e gerar sínteses. De fato, o aparente centro organizador e mais dinâmico do CEL de Pandeiros sobre a mirmecofauna são as cortadeiras. Entre o conjunto de participantes, falar em “formigas” é falar daquilo que tende a ser fortemente associado às cortadeiras e, portanto, ao conceito de praga agrícola, associada ao trabalho nas roças de subsistência e/ou venda e nos quintais. A formiga-de-mandioca é a de maior consenso quanto ao conhecimento, inclusive com aspectos da história natural da espécie. Seu impacto econômico e seu entendimento como praga agrícola atinge a alimentação local sertaneja. Outras formigas assumem menor importância ao se cotejar as duas abordagens, mas novamente, após as cortadeiras, é a formiga-de-fogo ou malagueta que assume também a importância, diante da sua picada dolorosa e ampla distribuição.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossa pesquisa e o conjunto de participantes possibilitaram a apreensão e compreensão de diversas características do CEL sobre formigas na comunidade de Pandeiros, no sertão mineiro. Buscamos relacionar nossos resultados entre si e com a história do lugar, visto que esse lastro histórico é fundamental para o entendimento de como distintos aspectos do CEL de uma comunidade se relacionam com as características socioambientais e bioculturais que carrega e mesmo com as vidas dessas pessoas que colaboram em pesquisas e conosco partilham parte de seus saberes empíricos e localmente aprendidos. Em outro nível de relação, buscamos cotejar nossos achados acerca do CEL sobre formigas com parte do que a literatura científica sintetiza a respeito, incluindo trabalhos que também investigaram os saberes sobre formigas em outras comunidades rurais (COSTA NETO; RODRIGUES, 2005; SASAKI, 2010). Assim, acreditamos que o conjunto de 89 etnoespécies de formigas se revele de fato como um rico e incomum arsenal etnobiológico. Ainda que possa indicar algum nível de diluição desse CEL, por exemplo com diversos sinônimos para as formigas cortadeiras, também nos indica, contraditória e complementarmente, o aspecto dinâmico, criativo e empírico do conhecimento etnoecológico sobre estes insetos com quem partilhamos o mundo. Isto é, encontramos evidências de que indivíduos da comunidade de Pandeiros, na ausência de um conhecimento prévio que nomeie e identifique alguma formiga, buscam suas formas de caracterizá-la, por

aspectos morfológicos ou outros, mais singulares e que ainda carregam aspectos relativos à universalidade, às generalizações. Isso é importante indício da observação destes insetos, um primeiro passo na constituição do ato de conhecer.

Também identificamos que são as formigas cortadeiras as mais lembradas, observadas, faladas e reconhecidas. Formam o centro organizador do CEL sobre formigas, em torno do qual gravitam outras espécies, em diferentes níveis. Associadas ao trabalho com a terra e à subsistência, fator essencial de manutenção da vida, as cortadeiras têm suas raças ou variedades em geral distinguidas, bem como são conhecidos outros aspectos importantes de sua biologia, que coincidem com o conhecimento científico a respeito destes insetos. Observamos como as formigas configuram diferentes importâncias – ou não- para a comunidade, com destaque para aquelas cuja interação com pessoas é problemática e negativa, tanto pela perda econômica e/ou alimentar quanto pela dimensão da saúde humana.

A formiga-de-mandioca sobressai como espécie mais amplamente conhecida e carrega em seu nome a marca de um dos alimentos básicos da subsistência sertaneja, característica das sociedades afroindígenas e camponesas brasileiras, em especial no semiárido. É pelo risco à segurança alimentar e nutricional das famílias que a formiga-de-mandioca parece se configurar como principal praga a ser combatida, ainda que nem sempre as medidas de combate se efetivem e perdure às vezes a convivência. Das formigas, ainda, a comunidade de Pandeiros parece apreender a dimensão da sua organização para a atividade de forrageamento e de construção das colônias – o “trabalho”. Essa analogia com o trabalho humano é interessante: de fato, conseguimos distinguir a concepção geral de que, ainda que muitas vezes negativamente, as formigas e sua atividade são de fato transformadoras ecológicas dos ambientes e da APA do Rio Pandeiros.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Wanda Maria Junqueira; OZELLA, Sérgio. Apreensão dos Sentidos: aprimorando a proposta dos núcleos de significação. **R. bras. Est. pedag.**, Brasília, v. 94, n. 236, p. 299-322, jan./abr. 2013.

_____. Núcleos de Significação como Instrumento para a Apreensão da Constituição dos Sentidos. **Psicol. cienc. prof.**, Brasília, v. 26, n. 2, p. 222-245, jun.2006.

AGUIAR, Wanda Maria Junqueira; SOARES, Júlio Ribeiro; MACHADO, Virgínia Campos. Núcleos de significação: uma proposta histórico-dialética de apreensão das significações. **Cad. Pesqui.**, v. 45, n. 155, p. 56-75, 2015.

ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino *et al* (ed.). Preface. In: ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino *et al* (ed.). **Methods and Techniques in Ethnobiology and Ethnoecology**. New York: Humana Press, 2014. p. v-vi.

ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino; LUCENA, Reinaldo Farias de Paiva; LINS NETO, Ernani Machado de Freitas. Seleção dos participantes da pesquisa. In: ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino; LUCENA, Reinaldo Farias Paiva de; CUNHA, Luiz Vital Fernandes Cruz da (org.). **Métodos e Técnicas na Pesquisa Etnobiológica e Etnoecológica**. – volume 1. Recife: Nuppea, 2010. Cap. 1. p. 23-37.

ALMEIDA NETO, J. R.; COSTA NETO, E. M.; SILVA, P. R. R.; BARROS, R. F. M. de. Percepções sobre insetos em duas comunidades rurais da Serra do Passa Tempo, Nordeste do Brasil. **Espacios**, 36(11), 1-12, 2015. Disponível em: <<http://www.revistaespacios.com/a15v36n11/15361113.html>>.

ALMEIDA, Silvio. **O que é racismo estrutural?** 1ª ed. Belo Horizonte: Letramento, 2018. 204 p.

BACCARO, Fabrício B; FEITOSA, Rodrigo M.; FERNANDEZ, Fernando; Fernandes, Itanna O.; IZZO, Thiago J; SOUZA, Jorge L. P. de; SOLAR, Ricardo. Ciclo de vida da formiga. IN: BACCARO *et al*. **Guia para os gêneros de formigas do Brasil**. Manaus: Editora INPA, p. 27-29, 2015. 388 p.

BAKHTIN, Mikhail. Metodologia das ciências humanas. In: BAKHTIN, M. **Estética da Criação Verbal**. Trad. Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2003b, p.393-410.

_____. O problema do texto na linguística, filologia e em outras ciências humanas. In: BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. Trad. Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2003a, p.307-336.

BENEDITO, Mouzar; OHI, José Luiz Nogueira. **Paca, tatu e cutia!:** Glossário ilustrado de Tupi. São Paulo: Melhoramentos, 2014. 128p.

BETHONICO, Maria. RIO PANDEIROS: território e história de uma área de proteção ambiental no norte de Minas Gerais. **Revista Acta Geográfica**, [S.L.], p. 23-38, 2009. <http://dx.doi.org/10.5654/actageo2009.0305.0002>.

BOMFIM, B. L. S.; FONSECA FILHO, I. C.; FARIAS, J. C.; FRANÇA, S. M.; BARROS, R. F. M.; SILVA, P. R. R. Etnoentomologia em comunidade rural do cerrado piauiense. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 39, p. 189-205, 2016.

BRASIL. **Lei Nº 9.985/00 que institui o Sistema Nacional de Unidade de Conservação da Natureza**. Brasília. 2005.

_____. Ministério da Integração Nacional. **Nova delimitação do semi-árido brasileiro**. Brasília. 2005.

_____. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Comissão Nacional de Ética em Pesquisa. **Resolução nº 196 de 10 de outubro de 1996: diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos**. Brasília: Ministério da Saúde, 1996.

_____. Ministério do Desenvolvimento Agrário; Ministério do Meio Ambiente; Ministério do Desenvolvimento Social e Combate a Fome. (Grupo de Coordenação). **Plano Nacional de Promoção das Cadeias de Produtos da Sociobiodiversidade**. Brasília, 2009.

COSTA NETO, Eraldo Medeiros; APARÍCIO, Juan Carlos. Usos tradicionales de los “insectos” por los mixtecos del municipio de San Miguel el Grande, Oaxaca México. **Ethnoscintia**, v. 3, 2018. D.O.I.: 10.22276/ethnoscintia.v3i0.158

COSTA NETO, Eraldo Medeiros; RODRIGUES, Rosalina Maria de Fátima Ribeiro. As formigas (Insecta: HYMENOPTERA) na concepção dos moradores de Pedra Branca, Santa Terezinha, Estado da Bahia, Brasil. **Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa**, v.37, n.1, p. 353 – 364, 2005.

DIAS, L.C.C.; MOSCHINI, L.E.; TREVISAN, D.P. A Influência das Atividades Antrópicas na Paisagem da Área de Proteção Ambiental Estadual do Rio Pandeiros, MG – Brasil. **Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science**, v.6, n.2, p. 85-105, 2017.

DIEGUES, Antônio Carlos Santana. Sociobiodiversidade. In: FERRARO JUNIOR, Luiz Antônio (org.). **Encontros e caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores**. – volume 1. Brasília: MMA/DEA, 2005. 170 p.

EDWARDS, F.A.; EDWARDS, D.P.; LARSEN, T.H.; HSU, W.W.; BENEDICK, S.; CHUNG, A.; VUN KHEN, C.; WILCOVE, D.S.; HAMER, K.C. **Does logging and forest conversion to oil palm agriculture alter functional diversity in a biodiversity hotspot?** *Anim. Conserv.*, v. 17, p. 163–173, 2014.

EIZEMBERG, Roberto. **Glossário Entomológico Brasileiro**. INCTEM - Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Entomologia Molecular. Disponível em: <http://www.inctem.bioqmed.ufrj.br/index.php/pt/publicacoes/glossario-entomologico-brasileiro>. Acesso em: 24 fev. 2021.

ENGELS, Friederich. Sobre o papel do trabalho na transformação do macaco em homem (1876). **Revista Trabalho Necessário**, 4(4). 2006. <https://doi.org/10.22409/tn.4i4.p4603>.

GERALDI, João Wanderley. Heterocientificidade nos estudos linguísticos. In: GRUPO DE ESTUDOS DOS GÊNEROS DO DISCURSO. **Palavras e contrapalavras: enfrentando as questões da metodologia bakhtiniana**. São Carlos: Pedro & João Editores, p. 19-39, 2012.

GRIFFITHS, H. M.; ASHTON, L.A.; WALKER, A.E.; HASAN, F.; EVANS, T.A.; EGGLETON, P.; PARR, C.L. **Ants are the major agents of resource removal from tropical rainforests**. *J Anim Ecol.*, v.87, p. 293–300, 2018.

HERRERO, Yayo. Economia ecológica e economia feminista: um diálogo necessário. Trad. Luiza Mançano. In: SOF, Sempreviva Organização Feminista. **Economia feminista e ecológica: resistências e retomadas de corpos e territórios**. São Paulo: SOF Sempreviva Organização Feminista, p.16-31, 2020. 93p.

IEF, Instituto Estadual de Florestas. **Unidades de Conservação do Norte de Minas têm Planos de Manejo finalizados**. Disponível em: <http://www.ief.mg.gov.br/noticias/2667-unidades-de-conservacao-do-norte-de-minas-tem-planos-de-manejo-finalizados>. Acesso em: 29 set. 2020.

IGAM, Instituto Mineiro de Gestão das Águas. **Relatório Anual: Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica Rio Pandeiros – SF9**. V. IB. Minas Gerais, 2014. 531 p.

INQUIRIUM LLC. **InqScribe**: Simple Software for Transcription and Subtitling. Version 2.2.4.262, 2018.

ISA, Instituto Socioambiental (org.). **Unidades de Conservação no Brasil**. Disponível em: <https://uc.socioambiental.org/pt-br/arp/2823>. Acesso em: 29 set. 2020.

KRENAK, Ailton. Ideias para adiar o fim do mundo. IN: KRENAK, A. **Ideias para adiar o fim do mundo**. São Paulo: Companhia das Letras, p. 7-33, 2019. 85p.

LEONTIEV, Alexis. O homem e a cultura. In: LEONTIEV, Alexis. **O desenvolvimento do psiquismo**. 2 ed. São Paulo: Centauro, 2004. p. 277-303.

LOPES, Camilo Antônio Silva. **Na garupa do destino: saberes e fazeres rurais do sertão mineiro**. São Paulo: Editora Dialética, 2020. 276p.

MELATTI, Julio Cezar. Sistemas de classificação de animais e plantas pelos índios. **Informativo FUNAI**, ano IV, n. 14, p. 13-20. 1975. Disponível em: <http://www.julioemelatti.pro.br/artigos/a-classifica.pdf>.

MINAS GERAIS. **Lei nº 15.082, de 27 de abril de 2004 que dispõe sobre rios de preservação permanente e dá outras providências**. 2004.

MINAS GERAIS. **Plano de Manejo – Área de Proteção Ambiental Estadual do Rio Pandeiros**. Encarte 1. Belo Horizonte, 2018. 180p.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social In: MINAYO, M. C. de S (Org). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 28^a. ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

MIOTELLO, Valdemir. Algumas anotações para pensar a questão do método em Bakhtin. In: GRUPO DE ESTUDOS DOS GÊNEROS DO DISCURSO. **Palavras e contrapalavras: enfrentando as questões da metodologia bakhtiniana**. São Carlos: Pedro & João Editores, p. 151-168, 2012. 170p.

NAEEM, S.C.; CHAPIN III, F.S.; COSTANZA, R.; EHRLICH, P.R.; GOLLEY, F.B.; HOOPER, D.U.; LAWTON, J.H.; O'NEILL, R.V.; MOONEY, H.A.; SALA, O.E.; SYMSTAD, A.J.; TILMAN, D. **Biodiversity and Ecosystem Functioning: Maintaining Natural Life Support Processes**. Issues in Ecology, Ecological Society of America, v.4, p. 1-14, 1999.

NUNES, Yule Roberta Ferreira; AZEVEDO, Islaine Franciely Pinheiro; NEVES, Walter Viana; VELOSO, Maria das Dores Magalhães; SOUZA, Ricardo de Almeida; FERNANDES, G. Wilson. Pandeiros: o pantanal mineiro. **MG.Biota**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 4-16, 2009.

PASQUALINI, Juliana Campregher; MARTINS, Lígia Márcia. Dialética singular-particular-universal: implicações do método materialista dialético para a psicologia. **Psicologia & Sociedade**, v.27, n.2, p. 362-371, 2015.

PRADO, Helbert Medeiros; MURRIETA, Rui Sérgio Sereni. A Entoecologia em perspectiva: origens, interfaces e correntes atuais de um campo em ascensão. **Ambiente & Sociedade**, [S.L.], v. 18, n. 4, p. 139-160, dez. 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422asoc986v1842015>.

SANTOS, Milton. 1992: a redescoberta da natureza. **Estudos Avançados**, [S.L.], v. 6, n. 14, p. 95-106, abr. 1992. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-40141992000100007>.

_____. **Metamorfoses do espaço habitado: fundamentos teóricos e metodológicos da geografia**. Hucitec. São Paulo, 1988.

SANTOS-FITA, Dídac; SÁNCHEZ-SALINAS, Sinthia; JIMÉNEZ, Adriana Fuentes; COSTA-NETO, Eraldo M. Etnoentomología en el municipio de San Antonio Cuaxomulco, Tlaxcala, México: un estudio de caso sobre los diferentes usos que se le dan a los “insectos”. **Sitientibus Série Ciências Biológicas**, v. 6 (Etnobiologia), 2006, p. 72-79.

SASAKI, Lorena Lucas. **A percepção sobre as formigas (Hymenoptera: Formicidae) no contexto agroecológico**: conhecimentos e práticas dos agricultores familiares do entorno do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, SC. Monografia (Ciências Biológicas) – Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

SILVA, Grazielle Santiago da; RABELO, Mariana Azevedo; CANEDO-JÚNIOR, Ernesto de Oliveira; RIBAS, Carla Rodrigues. Formigas removedoras de sementes apresentam potencial para auxiliar na regeneração de áreas impactadas. **MG.BIOTA**, Belo Horizonte, v.12, n.2, jan./jun. 2020.

SILVA, Valdeline Atanazio da *et al.* In: ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino de; LUCENA, Reinaldo Farias Paiva de; CUNHA, Luiz Vital Fernandes Cruz da (org.). **Métodos e Técnicas na Pesquisa Etnobiológica e Etnoecológica**. Recife: Nuppea, v.1., cap. 8. p. 189-206, 2010.

SOLDATI, Gustavo Taboada; ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino de. Are the evolutionary implications of vertical transmission of knowledge conservative? **Ethnobiology and Conservation**. 2016.

TOLEDO, Victor M.; BARRERA-BASSOLS, Narciso. A etnoecologia: uma ciência pós-normal que estuda as sabedorias tradicionais. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n.20, p. 31-45, 2009. 10.5380/dma.v20i0.14519.

_____. **A memória biocultural**: a importância ecológica das sabedorias tradicionais. 1ª ed. São Paulo: Expressão Popular, 2015. 272 p.

VALENTINI, C.M.A; RODRÍGUEZ-ORTÍZ, C.E; COELHO, M.F.B. *Siparuna guianensis* Aublet (negramina): uma revisão. **Revista Brasileira de Plantas Medicináveis**, [S.L.], v. 12, n. 1, p. 96-104, mar. 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/s1516-05722010000100014>.

VOLÓCHINOV, Valentin. A interação Discursiva. In: VOLÓCHINOV, V. **Marxismo e Filosofia da Linguagem**: problemas fundamentais do método sociológico na ciência da linguagem. Trad. Sheila Grillo e Ekaterina Vólkova Américo. São Paulo: Editora 34, 2018, p. 201-225. 376p.

WALDMAN, Maurício. Ecologia na perspectiva dos trabalhadores. In: WALDMAN, M. **Ecologia e lutas sociais no Brasil**. São Paulo: Contexto, p. 11-17, 1992. 126p.

WEATHER SPARK. **Condições meteorológicas médias de Januária, Brasil**. Cedar Lake Ventures, Inc.. Disponível em: <https://pt.weatherspark.com/y/30519/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Janu%C3%A1ria-Brasil-durante-o-ano#Sections-Precipitation>. Acesso em: 25 set. 2020.

ANEXO 1

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE

Prezado (a) Senhor (a), você está sendo convidado (a) a participar da pesquisa de forma totalmente voluntária da Universidade Federal de Lavras (Ufla). Antes de concordar, é importante que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento. Serão garantidos, durante todas as fases da pesquisa: sigilo, privacidade e acesso aos resultados.

I – TÍTULO DO TRABALHO EXPERIMENTAL: Percepções de processos ecológicos e da diversidade de formigas na comunidade de Pandeiros/ Januária-MG

Pesquisador (es) responsável (is): Carla Rodrigues Ribas.

Cargo/Função: Professora orientadora da Universidade Federal de Lavras- Ufla.

Instituição/Departamento: Departamento de Biologia-Ufla, Setor de Ecologia e Conservação.

Telefone para contato: (35) 3829-1927

Local da coleta de dados: Pandeiros/ Januária, Minas Gerais-BR.

II - OBJETIVOS

A pesquisa tem como objetivo reconhecer as percepções do conceito de natureza, de processos ecológicos e da diversidade de formigas por parte dos habitantes da comunidade rural Pandeiros, Januária-MG. Nesse sentido a pesquisa busca realizar uma troca de conhecimentos e saberes com o meio científico e acadêmico com futuras publicações de artigos em encontros e revistas da área de Etnobiologia, a realização de um Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Lavras e um capítulo de dissertação do Mestrado em Ecologia Aplicada.

III – JUSTIFICATIVA

Com constante processo de industrialização e comercialização dos recursos naturais e do trabalho humano, as comunidades mais tradicionais e seus saberes vêm sendo degradadas ao longo da história. A comunidade de Pandeiros, situada em uma Área de Proteção Ambiental (APA), apresenta características que são instigantes para entender as relações ecológicas no estilo de vida de seus habitantes, uma vez que provavelmente de degradam menos o ambiente do que as grandes cidades. Para reconhecer essas características, iremos realizar gravações em áudio das conversas com os habitantes de Pandeiros. Essas gravações serão transcritas pela equipe em programa de computador e arquivadas permanentemente, em formato MP3 e de texto, para coleta de dados e futura publicação científica. Os documentos gerados na pesquisa serão mantidos no computador e em nuvem virtual, ambas do Laboratório de Ecologia de Formigas (LEF- UFLA), sob responsabilidade da equipe. Para proteção da pesquisa,

independentemente dos resultados, a equipe manterá em sigilo o nome dos voluntários envolvidos.

IV - PROCEDIMENTOS DO EXPERIMENTO

AMOSTRA

A amostragem dos participantes será realizada de forma não probabilística, identificando de cinco a dez participantes que possam contribuir com o objetivo, englobando moradores da vila Pandeiros e camponeses de seu entorno.

EXAMES

Não se aplica.

V - RISCOS ESPERADOS

A avaliação do risco da pesquisa é BAIXO, já que todas as gravações e informações serão utilizadas somente para a publicação científica e a realização de um Trabalho de Conclusão de Curso e um capítulo de dissertação de mestrado. Essas gravações poderão causar certa timidez ou desconforto, mas todos os participantes poderão desistir a qualquer momento caso se incomodem. Há risco de não adesão das famílias por terem que assinar o termo de consentimento livre e esclarecido em que se coloca o número do documento de identidade. Na etapa de entrevistas nas propriedades as famílias podem ficar inibidas de receber os pesquisadores em suas casas. Para minimizar os riscos de desconforto a equipe de pesquisa irá pré-agendar os encontros de acordo com a disponibilidade da família, bem como usar uma linguagem acessível e dialógica.

VI – BENEFÍCIOS

A pesquisa tem como objetivo permitir a valorização do conhecimento e saberes da comunidade no sentido de que seu modo de vida é capaz de promover a subsistência humana e não degradar o meio em que vive de forma tão severa. Nesse sentido, as percepções encontradas servirão como ferramenta de argumentação para a preservação de comunidades como essas e seu reconhecimento no meio científico, já que são capazes de viver em um ecossistema que se auto sustenta, permitindo benefícios indiretos aos participantes. A pesquisa é sem fins lucrativos e pretende o resgate e valorização do conhecimento popular sobre aspectos ecológicos gerais (ecossistêmicos) e específicos (sobre as formigas). Não há benefício econômico imediato para pesquisadores e voluntários. O projeto apresenta contribuição científica aplicada à realidade local de Pandeiros e da Área de Proteção Ambiental (APA) em que se insere, com possibilidade de benefício indireto em conservação e educação ambiental para toda a população dessa unidade de conservação, podendo ainda servir de referência para estudos em realidades similares.

VII – CRITÉRIOS PARA SUSPENDER OU ENCERRAR A PESQUISA

A qualquer momento o participante poderá escolher não contribuir. Possíveis motivos de suspensão seriam a não adesão dos participantes em número mínimo ou a inexistência de verba para as coletas em campo.

VIII - CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO

Após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Projeto de Pesquisa. Pandeiros/Januária - MG, _____ de _____ de 20__.

Nome (legível) / RG

Assinatura

ATENÇÃO! Por sua participação, você: não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira; será ressarcido de despesas que eventualmente ocorrerem; será indenizado em caso de eventuais danos decorrentes da pesquisa; e terá o direito de desistir a qualquer momento, retirando o consentimento sem nenhuma penalidade e sem perder quaisquer benefícios. Em caso de dúvida quanto aos seus direitos, escreva para o Comitê de Ética em Pesquisa em seres humanos da UFLA. Endereço – Campus Universitário da UFLA, Pró-reitoria de pesquisa, COEP, caixa postal 3037. Telefone: 3829-5182.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada com o pesquisador responsável e a outra será fornecida a você.

No caso de qualquer emergência entrar em contato com o pesquisador responsável no Departamento de Biologia, Setor de Ecologia e Conservação na Universidade Federal de Lavras- Campus universitário, Lavras- Minas Gerais, CEP 37200-000. Telefones de contato: (35) 3829 1927/(35) 999542902.

ANEXO 2**Formulário para entrevista semiestruturada com participantes de Pandeiros, Januária-MG: a diversidade de formigas e sua importância****1. Informações gerais e autodeclaradas**

Nome completo: _____

Profissão: _____ Escolaridade: _____

Raça/etnia: _____ () Homem () Mulher Idade: _____

Reside em: () vila de Pandeiros () entorno: _____

2. Diversidade de formigas e sua importância**2.1. Lista livre de etnoespécies**

Você costuma ver formigas em sua casa e no seu local de trabalho? () sim () não

Por quais nomes você conhece essas formigas?

Como elas são?

O que você já observou as formigas fazendo? Onde?

ANEXO 3

Pré-indicadores construídos a partir da análise de trechos destacados da transcrição do diálogo com o participante-chave, a partir de roteiro semiestruturado.

Pré-indicador	Trechos
1. Duas raças de formigas	Tem dois tipos de raça de formiga, porque aqui tem que a gente trata como formiga-de-mandioca e tem outra que parece a formiga-de-mandioca mas não é, a gente trata aqui como rapa-rapa.
2. Cores das duas raças de formigas	A formiga-de-mandioca, que que acontece, essa formiga ela é vermelha e a rapa-rapa, ela é mais roxa um pouquinho.
3. Uma raça de formiga com diferença apenas de tamanho	Mas o tipo é um só, a diferença é que a formiga-de-mandioca é grande e a rapa-rapa é miudinha.
4. Trabalho das formigas é cortar	Mas o trabalho delas quase é um só, é cortar e sair fora, botar a trouxa na cabeça e ir [risadas]. O serviço delas é esse [cortar], elas não sabe fazer outra coisa [risadas].
5. Carreiro é para trabalhar e sobreviver	Aí o carreiro delas, quer ver, elas tá trabalhando. O carreiro é pra trabalhar, pra mó de poder sobreviver. Elas passa aqui pra panhá alguma coisa.
6. Formigas cortam roça e todos os tipos de plantas	Corta tudo. Folha de pau, tudo quanto é pau aí elas corta. Porque ela não vai achar roça só, mandioca, feijão, essas coisa...
7. Explicação do nome Formiga-de-mandioca	[O nome] é porque aqui pra nós é o que mais ela corta, que a gente planta, é mandioca, né? [risadas] Ela corta tudo, mas se tiver a roça assim, é o que mais ela corta.
8. Meio de alimento das formigas cortadeiras dentro do formigueiro	(...) e leva pra dentro da casa (...)pra mó delas tá se alimentando. Que eu acho que é um meio de alimento, né? Porque elas vão alimentar de que?
9. Folhas cortadas e algo como um gás é seu alimento dentro do formigueiro	Elas vai cortar aquela folha, levar pra dentro e ai elas tem um meio dum gás, uma coisa ai, um alimento que vai alimentar elas.
10. Bocas invisíveis das formigas cortadeiras	Porque não tem outro jeito, ninguém vê boca delas [risadas].
11. Distribuição das formigas no território do entrevistado	Moça, quase aqui tudo nesse lugar nosso dá, onde eu ando pra cá tudo tem formiga-de-mandioca. Tudo quanto é lugar, no sertão, aí na chapada, aí tudo tem ela.
12. Tanajura é a formiga-de-mandioca	A tanajura é da própria formiga-de-mandioca, é a mesma formiga. A tanajura, é o seguinte, ela é transformada da mesma formiga-de-mandioca.
13. Tanajura voa, não corta e reproduz	(...) só que a tanajura ela só voa e ela não dá trabalho, ela não corta mantimento nenhum, ela só produz as outra que trabalha pra elas, fazer ali dentro.
14. Quando chove a tanajura cria asas e voa	E elas quando chove, que molha a terra, aí é hora delas sair tudo, criar asa e ó [bate palma], e planta no meio do mundo.
15. Tanajura voa saindo do formigueiro no chão	Elas sai do formigueiro, do chão.

16. Formiga-de-fogo fica em casa	Formiga-de-fogo é uma miudinha, atentada em casa. Fica em casa, aonde pertence o lugar(...) onde tem negócio de gordura, essas coisa assim.
17. Cor da formiga-de-fogo	É uma vermelhinha.
18. Explicação do nome formiga-de-fogo	Esse nome é porque queima [risadas].
19. Formiga-boca-d'água não morde	Formiga-boca-d'água, que não abusa, não costuma morder.
20. Cor e explicação do nome formiga-boca-d'água	É uma preta e tem esse nome porque ela é mole.
21. Época de plantio	Tem época. Só planta agora, novembro, dezembro, planto nessa época, tempo de chuva.
22. Não planta de tudo	Não planto de tudo. Às vez eu planto uma mandioca, um feijãozinho catador, melancia, abóbora caseira (...)
23. Dinâmica roça e mercado	Se deu, deu. E se não deu, tem que ir pro mercado.
24. Cuidados com a roça	Tem que colocar adubo [que ele compra], mas você tem que limpar, tem que cuidar da roça, que a roça não dá se não limpar, se não cuidar dela não.
25. A natureza é a floresta	A natureza, pra mim, é a floresta, ne?
26. Floresta produtiva como meio de vida	Porque se não tivesse a floresta também, nós ia viver de que? De terra nós não vive, nos tem que viver da floresta que produz alguma coisa.
27. A natureza é natural como ser humano	[a natureza] é igual a nós, é natural.
28. Como o ser humano, a natureza também precisa de vida	Porque assim como nós quer viver, a natureza também precisa de vida (p.3).
29. Destruição da natureza e perda de espécies de interesse alimentar para humanos	E se acabar a natureza toda, nós vamo viver de que? Nós não tem mais uma fruta, nós não temo buriti, não temo um coco, não temo um pequi, não temo nada, essas fruta não vai dá nada. Então aí o mundo vira o deserto, aí nós vamo viver como?
30. Ser humano é mais adaptável quanto ao meio de vida	Nem tanto nós, que nós ser humano tem muito meio de viver, de caçar jeito de alguma coisa.
31. Destruição da natureza afeta a criação e os bichos	E as criação? Um pass[ar]o, um bicho, um teiú, um tatu, um veado, uma onça, um bicho qualquer, eles vai viver de que?
32. Sem produção não há vida	Se não tá produzindo nada, ai não vai ter nada no mundo, né...
33. Pouco estudo e a crença no poder de Deus na formação da natureza	Moça, eu acho que essas coisa da natureza, eu não sei não, eu não tenho muito estudo, não tenho estudo fundamental, não tenho nada, não tenho curso, mas eu acredito que elas, essas coisa, é formada pelo poder de Deus. Pra mim, né? Agora às vez vocês, que é formada, e tem às vez outro estudo, aí já participa de outras coisa, o contrário que eu não sei, mas tudo que tem em cima dessa terra é dominado por Deus, pra mim é.
34. Deus onipotente e criador de tudo	Porque tudo que Deus quiser, se Deus quiser (a)fundar aqui nós agorinha, dentro dum segundo Deus funda. Então essas coisa que tem, é deixado tudo por Deus.

	<p>Porque sem Deus não tem nada de cima dessa terra, eu pra mim, né, não tem.</p> <p>A vida? É dada pela mão de Deus.</p> <p>Tudo, tudo, a mesma coisinha de sentimento, de significado meu, e as outra coisa também, é tudo dado por Deus.</p>
35. Produção agrícola e animais que usufruem do trabalho humano	As outra coisinha pra mó de dar uma ajuda, é o homem que tá fazendo. Então no caso do homem trabalhar, elas tão aproveitando e, ó, comendo junto mais ele, é o único jeito.
36. O poder de Deus na sucessão ecológica	<p>[Cerrado após fogo] recupera, mas... pra recuperar, tem que Deus mandar muita chuva e só vai recuperar de dois anos em diante.</p> <p>Pra te falar a verdade, eu acho que um pau que nasce aqui, dado por Deus, eu acho que homem nenhum destrói. Nada destrói. Porque o que Deus plantou, deixou ali, homem nenhum destrói. Você pode limpar isso aqui, ó, do jeito que tá aqui, se nós arrancar essa pedra aqui, eu tenho certeza que daqui 9, 6 meses, 1 ano, se não tem pau aqui dentro, tudo nascido. Aí eu quero ver que homem que faz isso, homem nenhum num faz, só Deus, né?</p>
37. Idosos respeitavam a natureza, diferentemente de hoje	Porque o povo idoso velho de antigamente eles tinha assim pelo menos uma noção que respeitava essas coisa e o povo de hoje não quer mais respeitar essas coisa, não quer não (...)
38. Trabalho atual com carvão como destruição da natureza	Hoje a maioria da zona rural do povo aqui na roça só quer viver desse tal de carvão e vai acabar desse jeito (...)
39. Homem que destrói	Então eu não sei como é que nós vai fazer sendo que é o homem que tá acabando e eu concordo assim que é o homem que tá acabando a floresta, destruindo o nosso Brasil, é o homem que tá fazendo isso né. Eu acho.
40. Estrada como meio de vida e saúde coletiva	“Doutor, estrada faz parte da nossa vida, estrada faz parte da nossa saúde” [nos contando o que disse a um vereador em reunião pra manutenção da estrada que lida a sede do município de Januária à vila de Pandeiros].
41. Lugar com mais vida é na beira da água	Lugar que mais tem vida tinha que ser no Pântano. Aqui, só na beira do rio, mais aí não tem formiga-de-mandioca. Agora vida mesmo, aqui na beira do rio.
42. Água é vida e a possibilita	Porque eu tava falando que num lugar desse a pessoa sobrevive, tudo sobrevive, aqui um pasto desse aqui não (a)caba, mas por quê? Aí o Pandeiro aí, ó. Se tem a água do lado, a água tá correndo aí, água é vida, aí não vai ter jeito.

ANEXO 4

Indicadores construídos a partir dos pré-indicadores, sob os critérios de similaridade, complementaridade e contraposição (ANEXO 5).

Pré-indicadores	Indicadores
1. Duas raças de formigas 2. Cores das duas raças de formigas 3. Uma raça de formiga com diferença apenas de tamanho	1. Raças de formigas são variações morfológicas de cortadeiras
4. Trabalho das formigas é cortar 5. Carreiro é para trabalhar e sobreviver	2. Cortar folhas e construir carreiros é um trabalho das formigas para sobreviver
6. Formigas cortam roça e todos os tipos de plantas 7. Explicação do nome Formiga-de-mandioca 11. Distribuição das formigas no território do entrevistado	3. Formigas vivem em todos os lugares e cortam todos os tipos de plantas, mas preferem a mandioca
8. Meio de alimento das formigas cortadeiras dentro do formigueiro 9. Folhas cortadas e algo como um gás é seu alimento dentro do formigueiro 10. Bocas invisíveis das formigas cortadeiras	4. Alimentação das formigas cortadeiras dentro do formigueiro é com algo como gás pois elas não têm bocas
12. Tanajura é a formiga-de-mandioca 13. Tanajura voa, não corta e reproduz 14. Quando chove a tanajura cria asas e voa 15. Tanajura voa saindo do formigueiro no chão	5. Tanajura é formiga-de-mandioca, voa do formigueiro para reproduzir e não corta plantas
16. Formiga-de-fogo fica em casa 17. Cor da formiga-de-fogo 18. Explicação do nome formiga-de-fogo	6. Formiga-de-fogo vive em casa, é vermelha e queima
19. Formiga-boca-d'água não morde 20. Cor e explicação do nome formiga-boca-d'água	7. Formiga-boca-d'água é preta, não morde e é mole
21. Época de plantio 22. Não planta de tudo 23. Dinâmica roça e mercado 24. Cuidados com a roça	8. Existe uma dinâmica entre os cuidados com a roça de subsistência e o mercado
25. A natureza é a floresta 26. Floresta produtiva como meio de vida 32. Sem produção não há vida	9. A natureza é a floresta produtiva, que é meio necessário à vida
27. A natureza é natural como ser humano 28. Como o ser humano, a natureza também precisa de vida	10. Ser natural e precisar de vida são semelhanças entre natureza e ser humano
29. Destruição da natureza e perda de espécies vegetais de interesse alimentar para humanos 31. Destruição da natureza afeta a criação e os bichos 39. Homem que destrói	11. Homem que destrói a natureza e faz perder espécies de interesse e bichos
33. Pouco estudo e a crença no poder de Deus na formação da natureza 34. Deus onipotente e criador de tudo	12. Pouco estudo relacionado a sua crença de Deus como criador e

36. O poder de Deus na sucessão ecológica	mantenedor dos ciclos naturais e de tudo que existe
37. Idosos respeitavam a natureza, diferentemente de hoje 38. Trabalho atual com carvão como destruição da natureza	13. Antes as pessoas respeitavam a natureza, hoje o trabalho com carvão a destrói
40. Estrada como meio de vida e saúde coletiva	14. Estrada como meio de vida e saúde coletiva
41. Lugar com mais vida é na beira da água 42. Água é vida e a possibilita	15. Água é vida e possibilita sua diversidade